

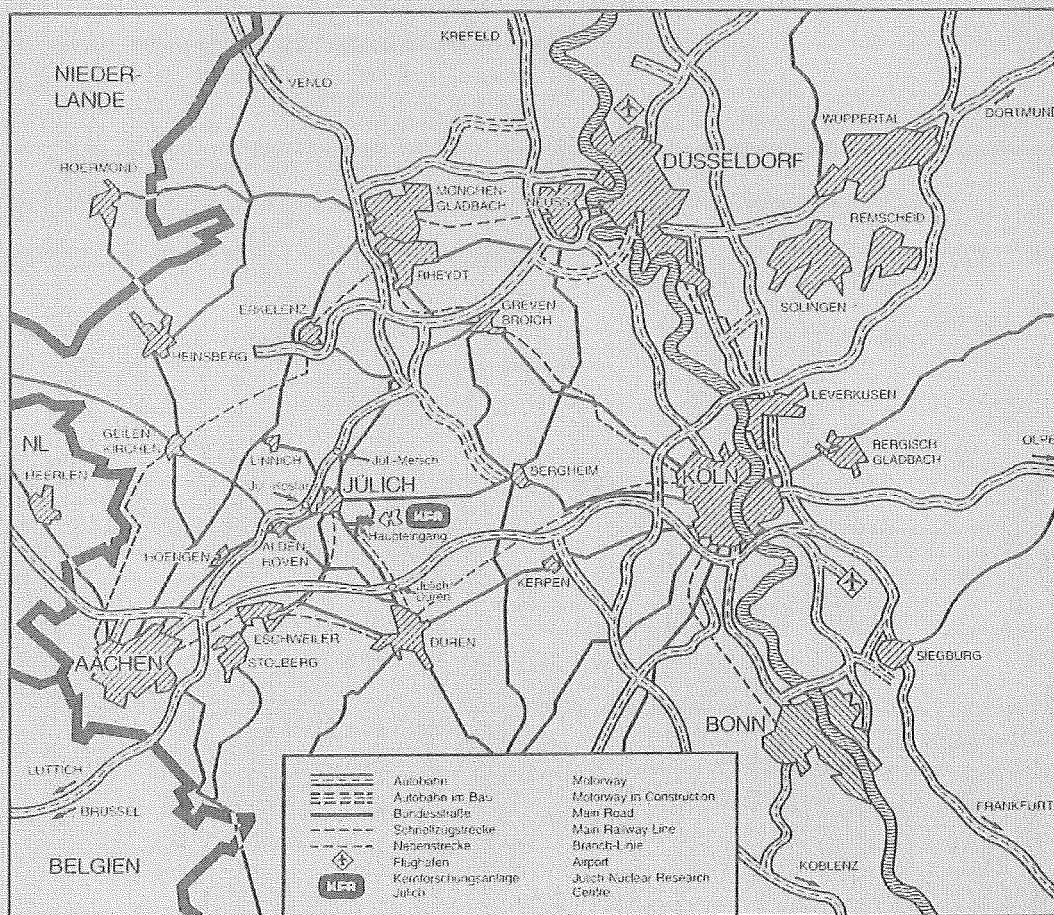
KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH GmbH

Programmgruppe Technik und Gesellschaft

**SOZIALVERTRÄGLICHKEIT
VON ENERGIEVERSORGUNGSSYSTEMEN**

Materialband 1

Jü1-Spez - 293
Januar 1985
ISSN 0343-7639



Als Manuskript gedruckt

Spezielle Berichte der Kernforschungsanlage Jülich – Nr. 293
 Programmgruppe Technik und Gesellschaft Jül-Spez-293

Zu beziehen durch: ZENTRALBIBLIOTHEK der Kernforschungsanlage Jülich GmbH
 Postfach 1913 · D-5170 Jülich (Bundesrepublik Deutschland)
 Telefon: 02461/610 · Telex: 833556-0 kf d

SOZIALVERTRÄGLICHKEIT VON ENERGIEVERSORGUNGSSYSTEMEN

Materialband 1

Abstract

The following report contains all the material used for a policy evaluation program of energy scenarios. Within the context of a KFA-study on social impacts the model of the planning cell was used to incorporate participation into the process of policy formulation and evaluation and to gain information about intuitive preferences concerning the four basic energy scenarios constructed by the Enquete Commission of the German Federal Parliament. Planning Cells consist of groups of citizens who are selected by random process and are given paid leave from their workday obligations for a limited period of time to work out solutions for social problems. A total of 24 planning cells were organized throughout Germany to evaluate four energy scenarios and to formulate recommendations for the policy maker. All material regarding the information and education of the public panels as well as the questionnaires and discussion outlines are collected in this report and briefly commented. The results of the planning cell experiments are published in the Jül-Report-No 292.

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	1
Begrüßung der Teilnehmer (AE 1, 30 Min.)	5
Behandlung des Energieflußdiagramms (AE 2, 45 Min.)	11
Lokaler Fall: Begehung (AE 3, 120 Min.)	17
Lokaler Fall: Strategien der Wärmeversorgung (AE 4, 90 Min.)	19
Energiepfade und Prüfbereiche (Kriterien) (AE 5, 45 Min.)	21
Fossile Energien (AE 6, 45 Min.)	39
Heizungssysteme (AE 7, 45 Min.)	47
Regenerative Energien (AE 8, 45 Min.)	57
Energiesparen (AE 9, 45 Min.)	61
Kernenergie (AE 10, 90 Min.)	67
Stromerzeugung in Großkraftwerken (AE 11, 90 Min.)	75
Wärmeversorgung X-Stadt (AE 12, 60 Min.)	83
Szenarien für die nationale Energieversorgung (AE 13, 180 Min.)	87
Bewertung der Unterkriterien (AE 14, 15 Min.)	101
Politisches Hearing (AE 15, 150 Min.)	105
Leitbilder für die Zukunft (AE 16, 90 Min.)	109
Lokaler Fall: Bewertung und Empfehlungen (AE 17, 90 Min.)	113
Pfadentscheidung (AE 18, 60 Min.)	115
Rückkopplung und Diskussion des Pfadentscheids (AE 19, 90 Min.)	121
Manöverkritik und Sozialdatenbogen (AE 20. 30 Min.)	131
Anhang: Energielexikon	139

EINLEITUNG

Im Rahmen des Projektes "Sozialverträglichkeit von Energieversorgungssystemen", das von der Programmgruppe Technik und Gesellschaft der Kernforschungsanlage Jülich im Zeitraum vom 1982 bis 1984 bearbeitet wurde, wurde das von Prof. P.C. Dienel entwickelte Konzept der Planungszelle (PZ) über den bisherigen Anwendungsbereich hinaus erstmalig zur Bearbeitung einer nationalen Problemstellung eingesetzt. Dabei wurde die Planungszelle auch als ein Instrument sozialwissenschaftlicher Datenerhebung angesehen und in einigen Punkten entsprechend modifiziert; es wurden zum Beispiel standardisierte Fragebögen eingesetzt und entgegen der bisherigen Planungszellenpraxis, bei der Gruppenvoten und Gruppenempfehlungen eindeutig den Vorrang haben, primär individuelle Bewertungen und Meinungen erfragt.

Die vorliegende Dokumentation soll soweit wie möglich Auskunft über den Ablauf, die inhaltliche Ausgestaltung und die konkrete Umsetzung des 4-tägigen Programms der Planungszellen geben. Alle Informationsmaterialien, Fragebögen, Bewertungsaufgaben sowie die gesamte Programmstruktur wurden in Zusammenarbeit zwischen der Forschungsstelle Bürgerbeteiligung und Planungsverfahren der Universität Wuppertal als Unterauftragnehmer für die Organisation und Durchführung der Planungszellen und der Jülicher Projektgruppe als Auftraggeber und Durchführungsträger für die Gesamtstudie ausgewählt, bearbeitet und erstellt. Für das sogenannte "Energielexikon", das - bis auf die Berliner Gruppen - allen Planungszellenteilnehmern vorlag, zeichnet allein die Jülicher Projektgruppe verantwortlich. Das "Energielexikon" ist diesem Materialband als Anhang beigelegt. Als Prozeßbegleiter waren neben den Angestellten der Forschungsstelle auch Mitarbeiter der Projektgruppe und anderer Institutionen tätig.

Bisher wurden die Ergebnisse von Planungszellenläufen zu lokalen Planungsaufgaben in Form eines "Bürgergutachtens", das die Empfehlungen und Vorschläge der Beteiligten unkommentiert zusammenfaßt, der Öffentlichkeit präsentiert. Diese Bürgeraussagen haben als solche zweifellos einen Eigenwert und eine besondere, authentische Aussagekraft für die Adressaten in Politik, Administration und Öffentlichkeit. Auch die Ergebnisse der 24 Planungszellen, die im Rahmen des Projektes "Sozialverträglichkeit von Energieversorgungssystemen" stattgefunden haben, wurden von der Wuppertaler Forschungsstelle zum Bürgergutachten "Zukünftige Energiepolitik" zusammengestellt. Parallel dazu hat die Jülicher Projektgruppe in einer sozialwissenschaftlichen Analyse versucht, auf der Basis der in den Planungszellen gemachten Aussagen, die Motive und Hintergründe für die abgegebenen Entscheidungen und geäußerten Empfehlungen transparent zu machen.

Als Experten für die verschiedenen Energietechnologien, Energieszenarien und örtlichen Energieversorgungskonzepte wirkten die folgenden Personen mit:

Dr. Behnsen	Institut für Raumplanung der Universität Oldenburg
Dr. Borsch	Programmgruppe Technik und Gesellschaft der Kernforschungsanlage Jülich
Dr. Dütz	Projektleitung Energieforschung in der Kernforschungsanlage Jülich
Prof.Dr. v. Ehrenstein	Universität Bremen
Dipl.-Ing. Nagel	Energieversorgungsunternehmen Offenbach
Dr. Grupp	Wissenschaftliches Sekretariat der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages "Zukünftige Kernenergie- politik", Bonn
Dr. Hallwachs	Stadtwerke Norderstedt
Dr. Kröger	Institut für Sicherheitsforschung der Kernforschungsanlage Jülich
Dr. Jank	Ingenieurbüro" Energieplanung und -beratung", Berlin
Herr Leier	Stellvertretender Leiter des Pumpspeicherwerks, Trausnitz
Dipl.-Ing. Lemke	GASAG, Berlin
Dr. Lutzky	PROGNOS AG, Basel
Dr. Martin	Senator für Wissenschaft, Berlin
Dr. Rodenhäuser	Institut für Energieanlagentechnik, Universität Bochum
Herr Schieder	Landwirt, Wildenreuth
Dipl.-Ing. Schulz	Institut für Energieanlagentechnik, Universität Bochum
Dr. Thalgott	Stadtplanungsamt, Norderstedt
Dr. Thayse	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Köln
Herr Thobrock	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Köln
Dr. Wagner	Programmgruppe Systemforschung und Technologische Entwicklung der Kernfor- schungsanlage Jülich, vormals wissenschaftliches Sekretariat der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages "Zukünftige Kernenergie- politik", Bonn
Dr. Wolters	Institut für Sicherheitsforschung in Kernforschungsanlage Jülich

Es ist offenkundig, daß ein derartig komplexer Prozeß wie die Planungszeilen, deren Kernpunkt das gemeinsame Lernen und der Meinungsaustausch vieler unterschiedlichen Personen miteinander ist, anhand von schriftlichen Materialien nur unvollkommen wiedergegeben werden kann. Es entspricht aber den Grundsätzen der empirischen Sozialforschung nicht nur Ergebnisse zu präsen-

tieren, sondern auch die Erhebungsmethoden, die Instrumente und die Rahmenbedingungen, auf denen diese Ergebnisse basieren, offenzulegen.

In der Reihe "Sozialverträglichkeit von Energieversorgungssystemen" ist das Buch "Energie im Brennpunkt" erschienen, das ergänzend zu der vorliegenden Materialsammlung die schriftliche Fassung der in den Planungszellen gehaltenen Informationsvorträge, einschließlich der Mehrzahl der dort gezeigten Bilder, enthält. (Albrecht, Stegelmann (Hrsg.); Energie im Brennpunkt, High Tech Verlag, München 1984) Aus der Kombination dieser beiden Dokumentationsquellen kann man nach unserer Meinung ein umfassendes Bild der in die Gruppen eingeflossenen Informationsvorgaben gewinnen.

In den Materialien und Erläuterungstexten werden die folgenden Abkürzungen benutzt:

AE = Arbeitseinheit
AG = Arbeitsgruppe
BB = Bewertungsbogen
Demo-Mat. = Demonstrationsmaterial
GA = Gruppenaufgabe
TA = Tagungsassistent
TL = Tagungsleiter
TLM = Tagungsleitermaterial
TLT = Tagungsleitertext
TM = Teilnehmermaterial
UL = Untersuchungsleiter
ULM = Untersuchungsleitermaterial
ULT = Untersuchungsleitertext

Die in den Planungszellen eingesetzten Originalmaterialien sind durch eine Umrahmung kenntlich gemacht.

BEGRÜßUNG DER TEILNEHMER (AE 1, 30 MIN.)

Ziel:

Einführung in Verfahren und Themenstellung

Inhalt:

Begrüßung der Teilnehmer, Erläuterung des institutionellen Rahmens des Bürgergutachtens; Vorstellung des Tagungsteams und Erläuterung der Ziele und des Ablaufs des Seminars, Verteilen der Arbeitsnummern und Erklärung der Arbeitsformen

Arbeitsform:

Plenum

Demo-Material: ---

Teilnehmermaterial:

Übersicht über Tagungsablauf

Bewertungsbogen: ---

Begrüßung

1. Außergewöhnliches Experiment der Bürgerbeteiligung
"Planungszelle" Zufallsauswahl etc.
2. Beteiligung an dem komplexen Sachproblem "Energie"
3. Institutioneller Rahmen der Veranstaltung
BMFT und KFA haben die Forschungsstelle Bürgerbeteiligung
& Planungsverfahren beauftragt "Sozialverträglichkeit
von Energieversorgungssystemen" im Rahmen eines Bürger-
beteiligungsverfahrens zu diskutieren....
4. Vorstellen des Tagungsteams

TLT 1.1

Z I E L E der Beteiligungsmaßnahme PLANUNGSZELLE
während der 4 Tage

1. Diskussion über die Leitlinien der Energiepolitik
(z.B. Wirtschaftlichkeit und Kosten der Energieversorgung,
Umweltbelastung, Sicherheit oder Unabhängigkeit vom Ausland)
2. Bewertung der vier Energie-Szenarien, die die Enquete-Kommission des Bundestages mit den vier Entwicklungs-Pfaden vorgelegt hat.
3. Diskussion und Bewertung der Energieversorgungs-Strategien für den lokalen Bereich

Ablauf der vier Tage

Worüber wollen wir uns informieren?

Tagungsablauf (vgl. TM-Mat. 1.0)

Zeit: ca. 10 min

Methodischer Hinweis: Die Ziele können stichwortartig während der Darstellung auf Flip-Chart-Papier aufgelistet werden.

E i n f ü h r u n g:

Im Anschluß an die Zieldarstellung (TLT 1.2) und dem Überblick über den Ablauf sollte den Teilnehmern kurz die Arbeitsform erläutert werden.

Grundsätzlich soll es in den vier Tagen folgende 2 Arbeitsformen geben:

P L E N U M: Hier sollen alle zentralen Fragen diskutiert werden und Informationen ausgetauscht werden. Hier sollen auch individuelle Meinungen und Bedenken systematisch erfaßt werden:

Bewertungsbogen

G R U P P E: Manche Fragen können besser in Kleingruppen diskutiert werden. 4-5 Teilnehmer setzen sich zusammen und bearbeiten in den Gruppennischen bestimmte Probleme.

Gruppenaufgabe

Der Tagungsassistent verteilt Arbeitsnummern, die auf die Bogen eingetragen werden, aber auch für die Verteilung auf Kleingruppen wichtig sind.

HINWEIS: Die Erläuterung der Arbeitsformen kann auch - bei Zeitknappheit durch Anwesenheit von Repräsentanten - bei dem konkreten Vollzug, also bei der Verteilung des ersten Bewertungsbogens oder Konstituierung der Kleingruppe erfolgen !

Der UL weist in die Gruppenaufgabe GA 2.1 ein.

ULT 1.1

Bürgergutachten "Sozialverträglichkeit von Energiesystemen"

Tagungsablauf

Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
Begrüssung Energiebilanz	Fossile Energien (Kohle, Gas, Öl) Heizungssysteme	Modell X-Stadt (Wärmeversorgung)	Leitbilder für die Zukunft der Gesellschaft
Begehung: Energieerzeugungs- anlage	Energiesparen Regenerative Energien (Sonne, Wind, Wasser, Biogas)	Energiepfade	Lokaler Fall: Bewertung der Energie- versorgung
PAUSE	PAUSE	PAUSE	PAUSE
Lokaler Fall: Wärmeversorgung vor Ort	Kernenergie	Politisches Hearing	Entscheidung über Energiepfade
Prüfbereiche	Stromversorgung Grosskraftwerke		Arbeitsgruppe Energiepfade

BEHANDLUNG DES ENERGIEFLUßDIAGRAMMS (AE 2, 45 MIN.)

Ziel:

Einstieg in die Sachproblematik "Energieversorgung"

Inhalt:

Darstellung des Weges von der Primärenergie zur Nutzenergie mit Hilfe des Energieflußdiagramms, Kennenlernen der relevanten Begriffe, Art und Einsatzbereiche der verschiedenen Energieträger, Problem der "Energieverluste" durch Umwandlungsprozesse

Arbeitsform:

Gruppenarbeit und Plenum

Demo-Material:

Folien

Teilnehmermaterial: Energieflußdiagramm der BRD (Stand: 1980)

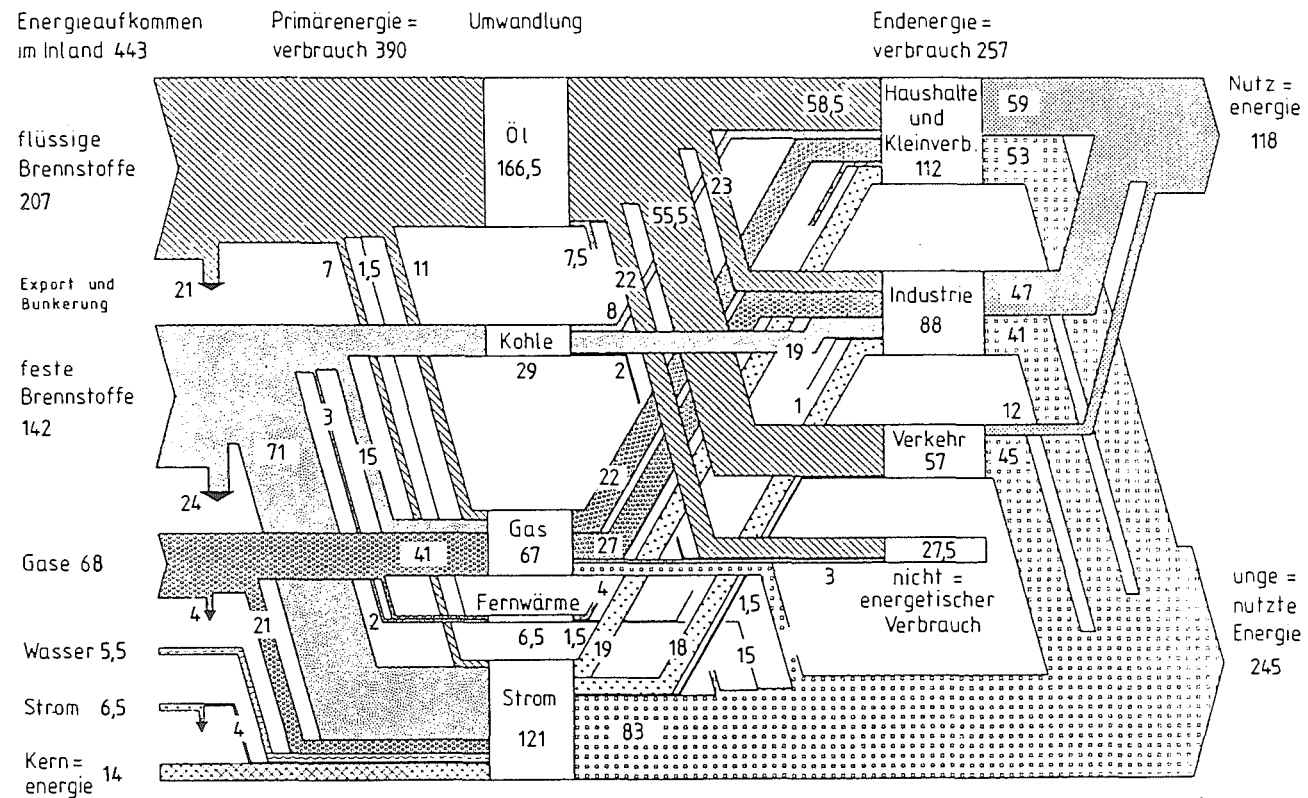
Bewertungsbogen: ---

GRUPPENAUFGABE :

- Diskutieren Sie das Energieflußdiagramm.
- Sammeln Sie offene Fragen für das Plenum.

Sie haben 15 Minuten Zeit !

GA 2.1



Einheit: 10^6 t SKE

TM 2.0

1. Aufgabe: Diskussion und Erläuterung des Flußdiagramms

Der TL geht auf die Fragen der Teilnehmer ein und systematisiert die Antworten zu einer kurzen Erläuterung des Flußdiagramms. Dabei müssen folgende Begriffe bzw. Sachverhalte berücksichtigt werden (vgl. TL-Mat.2.1):

- Primärenergie
- Sekundärenergie
- Umwandlung bzw. Umwandlungsverluste (vgl. Folie 2.2)
 - Nutzenergie
 - Energiedienstleistung
 - Endenergie

Wenn notwendig, sollte auch auf die Quantitäten und Verrechnungseinheiten (z.B. SKE) eingegangen werden.

2. Aufgabe: Wiederholung der Zielorientierung

Nach der Diskussion der Energiesituation, also des Ist-Zustandes, geht es in den folgenden Tagen darum, mögliche Soll-Zustände (4 Energiepfade) kennenzulernen, zu diskutieren und zu problematisieren.

TLT 2.2

Stichwort: Energie

Energie gehört zum täglichen Leben jedes Menschen. Sie ist die Grundlage jedes Lebens, sie ist die Voraussetzung wirtschaftlicher Tätigkeiten und trägt zum Gestalten humaner Lebensbedingungen entscheidend bei. Energie wird der Erde unter oftmals großen Mühen abgewonnen und mit viel Aufwand in manchmal mehreren Verarbeitungsstufen so umgewandelt, daß die Verbraucher sie in einer möglichst "sauberen" und gut handhabbaren Form erhalten. (Beispiel: Strom) Trotzdem ist es nicht die Energie an sich, die die Menschen brauchen, sondern sie schaffen sich damit Wärme und Licht in der Wohnung und am Arbeitsplatz, die Möglichkeit zu reisen, miteinander zu kommunizieren und Güter zu transportieren, Prozeßwärme für die Zubereitung von Speisen und die Verarbeitung von Materialien, Kraft zur Nahrungsmittel- und Güterproduktion sowie zur Arbeitserleichterung und viele Annehmlichkeiten. Was gebraucht wird, ist nicht Energie an sich, sondern ist die mit ihr ermöglichte Dienstleistung.

N O T I Z E N:

S T I C H P U N K T E:

TLM/ULM 2.3

1 Zur Komplexität des Energieproblems

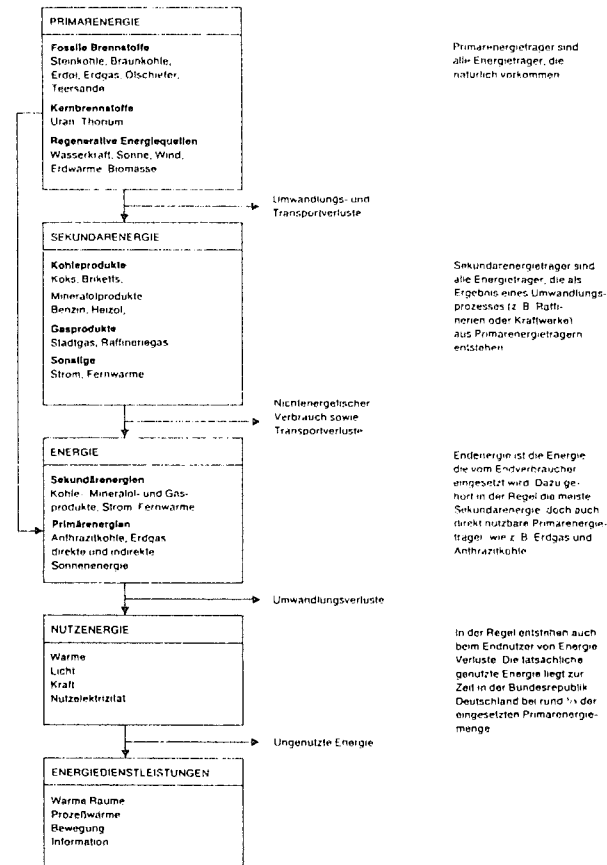
1.1 Orientierung an den notwendigen Energiedienstleistungen

Energie gehört zum täglichen Leben jedes Menschen. Sie ist die Grundlage jedes Lebens, sie ist die Voraussetzung wirtschaftlicher Tätigkeiten und trägt zum Gestalten humaner Lebensbedingungen entscheidend bei. Energie wird der Erde unter oftmals großen Mühen abgewonnen und mit viel Aufwand in manchmal mehreren Verarbeitungsstufen so umgewandelt, daß die Verbraucher sie in einer möglichst „sauberen“ und gut handhabbaren Form erhalten. Trotzdem ist es nicht die Energie an sich, die die Menschen brauchen, sondern sie schaffen sich damit Wärme und Licht in der Wohnung und am Arbeitsplatz, die Möglichkeit zu reisen, miteinander zu kommunizieren und Güter zu transportieren, Prozeßwärme für die Zubereitung von Speisen und die Verarbeitung von Materialien, Kraft zur Nahrungsmittel- und Güterproduktion sowie zur Arbeitserleichterung und viele Annehmlichkeiten. Was gebraucht wird, ist nicht Energie an sich, sondern ist die mit ihr ermöglichte Dienstleistung.

Um solche Dienstleistungen bereitzustellen, ist in jedem Falle ein Einsatz an Energie notwendig, dessen Höhe jedoch auch von anderen Faktoren mitbeeinflusst wird. So ist der Wärmebedarf eines Hauses abhängig von der Isolierung, die für das Betreiben eines Autos notwendige Antriebsenergie ist abhängig von seinem Gewicht und seiner Form usw.

In einem Haus mit schlechter Isolierung z. B. ist der Wärmebedarf um ein Mehrfaches höher als in einem gut isolierten Haus. Die bessere Isolierung (Kapitaleinsatz) kann also in Verbindung mit dem Wissen, wie man ein Haus am besten isoliert (Know-how) einen Teil des Energieeinsatzes substituieren. Kapital und Know-how können also einen Teil des Energieeinsatzes ersetzen. Dieses gilt ebenso für die anderen Stufen der Umwandlungs- und Nutzungskette der Energie, die in Abbildung 1 skizziert ist und im folgenden kurz erläutert werden soll.

Der verbleibende Energiebedarf, der z. B. zur Erbringung der Energiedienstleistung „warme Räume“ notwendig ist, wird durch die Zuführung von Wärmeenergie gedeckt. Diese Energie bezeichnet man als Nutzenergie. Die Nutzenergie für die Raumwärme wird in Heizanlagen erzeugt, für den Antrieb von Autos oder von Maschinen dient ein Motor und für die Beleuchtung werden Lampen verwendet. Diese Geräte erzeugen neben der Nutzenergie immer auch Energie, die nicht für den eigentlichen Zweck verwendet werden kann. So beträgt der Anteil der Nutzenergie bei den üblichen Glühlampen nur etwa 5%, während 95% der eingesetzten Energie in Wärme umgewandelt und nicht für den eigentlichen Zweck, die Bereitstellung von Licht, genutzt werden. Die meisten Autos mit Ottomotoren nutzen unter den heutigen Verkehrsbedingungen zwischen 5% und 20% der Energie. Autos mit Dieselmotoren liegen in der Regel etwas günstiger und der Nutzungsstand einer Ölheizung liegt heute im Durchschnitt bei etwa 65%. Durch die Verbesserung bestehender oder den Einsatz neuer Techniken läßt sich der Nutzungsgrad in den meisten Fällen erhöhen und damit ein rationeller Einsatz von Energie erreichen.



LOKALER FALL: BEGEHUNG (AE 3, 120 MIN.)

Ziel:

fachlich-didaktisches Ziel: Veranschaulichung der Aufgabenstellung. Vermittlung eines unmittelbaren Eindrucks von der technischen Seite der Energie-Problematik("Rohrestreicheln"). sozial-kommunikatives Ziel: Die Teilnehmer haben Gelegenheit miteinander zu sprechen und sich auf diese Weise kennenzulernen.

Inhalt:

Besichtigung einer örtlichen Energieversorgungsanlage, Führung unter fachkundiger Leitung kombiniert mit Vorträgen durch Vertreter der besichtigten Anlagen und Rückfrage- bzw. Diskussionsmöglichkeiten für Teilnehmer*)

Arbeitsform:

Plenum

Demo-Material: ---

Bewertungsbogen: ---

*) Folgende Anlagen wurden besichtigt:

- Viersen: Braunkohletagebau Hambach,
- Soest: Hochtemperaturreaktor Hamm.-Schmehausen
- Berlin-Neukölln: Spaltgaserzeugungsanlage Mariendorf
- Offenbach: Heizkraftwerk Offenbach
- Norderstedt: Blockheizkraftwerk Stadtwerke Norderstedt und Leitwarte Stadtwerke Norderstedt
- Gelsenkirchen: Heizkraftwerk der Steag
- Neustadt an der Waldnaab: Biogasanlage Wildenreuth bzw. Pumpspeicherwerk, Trausnitz

LOKALER FALL: STRATEGIEN DER WÄRMEVERSORGUNG (AE 4, 90 MIN.)

Ziel:

Energieprobleme am Beispiel der lokalen Wärmeversorgung auf der Ebene der direkten Betroffenheit darstellen; Verdeutlichung von Zielkonflikten anhand einer konkreten Situation

Inhalt:

Darstellung der Ist-Situation der örtlichen Wärmeversorgung; Beschränkung auf Wärmemarkt, weil dort allein 43 % des gesamten Energieverbrauchs anfallen. Erläuterung von unterschiedlichen Zukunftsstrategien zur Verbesserung der Wärmeversorgung. Die inhaltliche Schwerpunktsetzung wechselte entsprechend den örtlichen Hauptversorgungsproblemen:

- Berlin-Neukölln: Problemkreis Sanierung
- Offenbach: Problemkreis Nutzung von Abwärmepotentialen
- Norderstedt: Problemkreis Siedlungsform und Energieverbrauch
- Gelsenkirchen: Problemkreis extreme Umweltbelastung
- Neustadt an der Waldnaab: Problemkreis Energieversorgung im ländlichen Raum

Arbeitsform:

Plenum (Referentenvortrag, Diskussion)

Gruppenarbeit

Demo-Material:

Folien, Karten des Versorgungsgebietes, zum Teil Poster

Teilnehmermaterial:

auf 1-2 Seiten wichtige Informationen zur gegenwärtigen Wärmeversorgungssituation am Ort

Bewertungsbogen:

1 Gruppenbewertungsbogen

Gruppenaufgabe

Diskutieren Sie die vorstellten Versorgungsstrategien und listen Sie Vor- und Nachteile der Strategie auf dem GA-Bogen auf.

Sie haben 20. Min. Zeit.

GA 4.o

ENERGIEPFADE UND PRÜFBEREICHE (KRITERIEN) (AE 5, 45 MIN.)

Ziel:

1. Vorstellung der Pfade der Enquete-Kommission als mögliche Zukunftsmo-
delle für die Energieversorgung
2. Präferenz erfassung durch Rangordnung von Kriterien

Inhalt:

Darstellung der wichtigsten Elemente und Konstruktionsprinzipien der 4 Energiepfade; Beschäftigung mit den 8 Beurteilungskriterien für Energieversorgungs-systeme, die als Prüfbereiche für die gegenwärtige und die zukünftige Energieversorgung eingeführt werden.

Arbeitsform:

Gruppenarbeit, Plenum, Einzelarbeit

Demo-Material: Folien, Poster

Teilnehmermaterial:

2 graphische Darstellungen zu Primärenergieeinsatz und Endenergieformen bei den Pfaden, verbale Kurzbeschreibungen der Pfade, Beschreibung der Kriterien jeweils auf einer DIN A 6 Karteikarte, Energielexikon

Bewertungsbogen:

1 Einzel-BB

Hinweis: Folie Energieflußdiagramm benutzen!

1. Zielorientierungen aufnehmen (vgl. AE 2)
2. Pfade als modellartige Vorstellungen von möglichen Soll-Zuständen einführen.
3. Kriterien als Prüfbereiche für die Abprüfung und Bewertung der Soll-Zustände einführen.

TLT 5.0

Orientierung der Energiepolitik an den gesellschaftlichen Haltungen

Energiepolitik kann sich nicht allein aus Sachzwängen ergeben, sie kann sich jedoch auch nicht nur nach dem politisch Wünschbaren richten. In einer demokratisch verfaßten Industriegesellschaft muß sich die Energiepolitik an den vorhandenen gesellschaftlichen Haltungen orientieren und versuchen, die Divergenzen so zu verkleinern, daß ein breiter gesellschaftlicher Konsens möglich wird.

In diesem Sinne kann Energiepolitik nur dann erfolgversprechend sein, wenn sich die Politiker

- die gesellschaftlichen Haltungen (z. B. zur Kernenergie, zum Energieeinsparen),
- die vorgegebenen Rahmenbedingungen (z. B. die verfügbaren Energievorräte),
- die vorhandenen Handlungsmöglichkeiten (z. B. beim Einsatz verschiedener Technologien und den Effizienzsteigerungen),

bewußt machen und berücksichtigen.

Die in der Öffentlichkeit und in der Kommission diskutierten verschiedenen Wege der Energiepolitik machen Bewertungen der Konsequenzen der Vor- und Nachteile der verschiedenen Handlungsmöglichkeiten und der damit verschiedenen Wege notwendig. Um Unterschiede bei dieser Bewertung geht es, wenn derzeit Energiepolitik so kontrovers diskutiert wird

Zum methodischen Vorgehen der Kommission

Die Kommission hat ihre Hauptaufgabe nicht darin gesehen, der Vielzahl von vorhandenen Prognosen über die zukünftige Entwicklung des Energiebedarfs und seiner Deckung eine neue hinzuzufügen. Vielmehr wollten die Mitglieder der Kommission und die Kommission als Ganzes die politischen Vorstellungen über ein unserer Gesellschaft gemäßes Energiesystem herausarbeiten und die Bedingungen ihrer Umsetzung aufzeigen. Die Kommission will nicht die Zukunft vorhersagen, sondern sie will im Rahmen der Einsicht, daß ihre Empfehlungen nur ein Baustein eines komplexen gesellschaftlichen und politischen Entwicklungsprozesses sind, Zukunft mitgestalten. Aussagen über zukünftige Entwicklungen und die Ausgestaltung eines Energiesystems sind also normativ zu verstehen.

Die Aussagen beinhalten anzustrebende energiepolitische Ziele. Um ein solches Ziel erreichen zu können, sind energiepolitische Maßnahmen nötig. Nicht alle Maßnahmen können heute schon festgelegt werden, vielmehr ist das Ziel so zu umreißen, daß ein wünschbarer energiepolitischer Weg erkennbar wird, im Verlaufe dessen immer wieder mit Maßnahmen auf veränderte Umstände reagiert werden muß. Die Kommission hat versucht, solche Maßnahmen für einen gemeinsamen Weg in den 80er Jahren aufzuzeigen (vgl. Abschnitt B. b), und möchte ihre Untersuchungsergebnisse in diesem Sinne verstanden wissen.

Die Kommission war sich darin einig, daß ein[so]weiter Zeithorizont für die Analyse der Änderungen im Energiesystem notwendig ist; sie war sich jedoch auch bewußt, daß wegen der zunehmenden Unsicherheiten eine andere Vorgehensweise zu wählen ist als bei kurzfristigen Prognosen. Insbesondere war es nicht möglich, die Auswirkungen von Energiepreissteigerungen anzugeben und eine auf Kostenschätzungen basierende Analyse vorzunehmen. Dabei wurden Wirtschaftlichkeitskriterien nicht aus den Augen verloren, sie können jedoch auch nicht die alleinige Leitgröße sein, wenn man Energiepolitik zuläßt. Auf Kosten und Preise der Energie ist durch Forschungsförderung, Subventionen oder Steuern immer schon Einfluß genommen worden. Wichtiger – gerade für einen so langen Zeitraum – ist jedoch eine Analyse des aus der Sicht gesellschaftlicher Zielsetzungen Wünschbaren und Notwendigen um Energiepolitik so zu gestalten, daß die ihr vorgeordneten Ziele erreicht werden können.

Die Kommission hat versucht, das Spektrum der in Frage kommenden möglichen Ausgestaltungen von Energieversorgungsstrukturen in vier energiepolitischen Pfaden zu beschreiben und mit ihnen das in der Kommission vertretene Meinungsspektrum wiederzugeben. Dabei ist es gelungen, alle dafür wesentlichen Annahmen gegenseitig abzustimmen, d. h. auf ihre Realitätsbezogenheit hin abzufragen, und unterschiedliche Einschätzungen gegenseitig anzuerkennen. Dies führte auch dazu, daß bei vielen Annahmen eine Einigung erzielt werden konnte.

Die Kommission versteht die quantitative Ausgestaltung der vier energiepolitischen Pfade als ein probeweises Ausleuchten von diskutierten Zukunftsperspektiven. Sie ist sich der Unsicherheit in den quantitativen Annahmen bewußt. Um so leichter war eine Einigung dort, wo Unterschiede nicht auf verschiedenen Werthaltungen basieren. Wo Unterschiede auf verschiedenen Einschätzungen beruhen, hat es die Kommission vorgezogen, diese holzschnittartig zu modellieren und nicht Einheitlichkeit vorzutauschen, wo keine ist.

Keine der quantitativen Ausgestaltungen der vier Pfade kann einen Wirklichkeitsbezug, losgelöst von Handlungsmaßnahmen, haben. Die Wirklichkeit wird von den Maßnahmen abhängen, die schließlich ergriffen werden. Die Durchrechnung der vier Pfade gibt ein Gefühl für Möglichkeiten und Grenzen normativen Handelns und hilft zu erkennen, wo die Kommission den Schwerpunkt ihrer Empfehlungen anlegen soll.

Als Hilfsmittel für diese Analysen hat sich die Kommission eines Computer-Codes bedient, der die Zusammenhänge von der Energiedienstleistung bis zu Primärenergie energieträgerspezifisch modelliert. Berücksichtigt werden Alternativtechnologien, die zeitabhängige Änderung von Technologieeigenschaften und Marktanteilen, die zeitliche Entwicklung des Energiedienstleistungsbedarfs in ihrer Abhängig-

keit von der wirtschaftlichen Entwicklung und der Verfügbarkeit von Energieträgern. In seinem Komplexitätsgrad ist der Code genau auf die obengenannten Grundsätze abgestimmt und ermöglicht eine hinreichend einfache Handhabung sowie Flexibilität in den inhaltlichen Annahmen.

aus: Zur Sache 1180, J.46-50

TLM 5.1

PFAD 1

geht davon aus, daß die nächsten Jahrzehnte große Anstrengungen bezüglich der Anpassung der Infrastrukturen der Industrieländer an die sich verändernden Weltwirtschaftsbedingungen und für eine Verbesserung der Lebensbedingungen in der Dritten Welt nötig machen. Dieser Pfad schließt sich im Wirtschaftswachstum bis zum Jahr 2000 weitgehend an die bisherigen Wachstumsvorstellungen an und geht von leicht abnehmenden Wachstumsraten in der Zeit danach aus. Es werden mittlere Strukturveränderungen in der Wirtschaft unterstellt und die Energieeinsparungen folgen einem angenommenen Trend. Es wird von einem umfangreichen Ausbau der Kernenergie ausgegangen, der nach dem Jahr 2000 den Einsatz von Schnellen Brutreaktoren und Wiederaufarbeitungsanlagen miteinschließt. Weiter wird angenommen, daß ausreichend fossile Energieträger zur Verfügung stehen.

PFAD 2

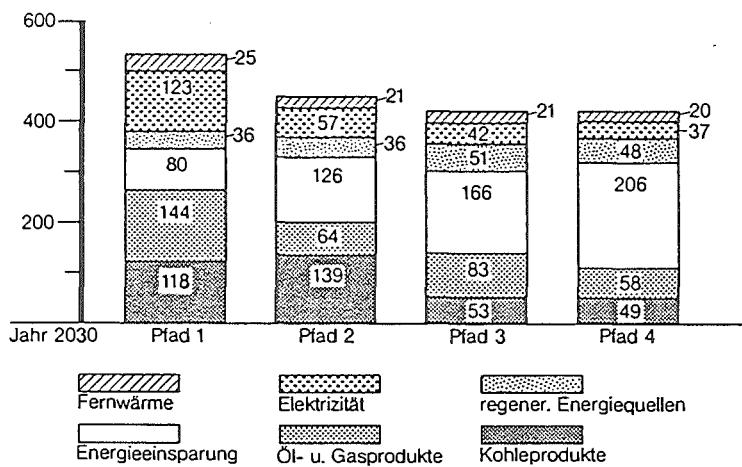
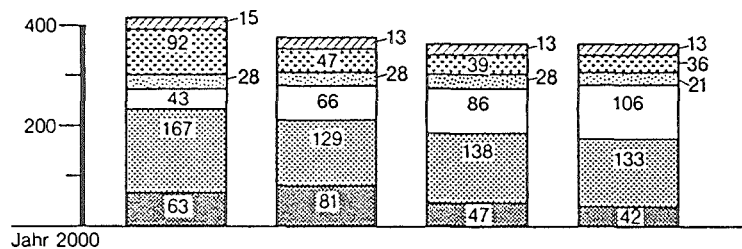
geht davon aus, daß es in Zukunft erhebliche Schwierigkeiten bei der Beschaffung der Primärenergieträger geben wird. Dieser Pfad ist deshalb gekennzeichnet durch starke Energieeinsparungen mittels rationeller Energieverwendung, einen Strukturwandel in der Wirtschaft, der sich dämpfend auf den Energiebedarf auswirkt sowie einem gegenüber Pfad 1 reduzierten Wirtschaftswachstum. Die Nutzung der Kernenergie bleibt, ebenso wie der Bedarf an fossilen Energieträgern, hinter Pfad 1 zurück.

PFAD 3

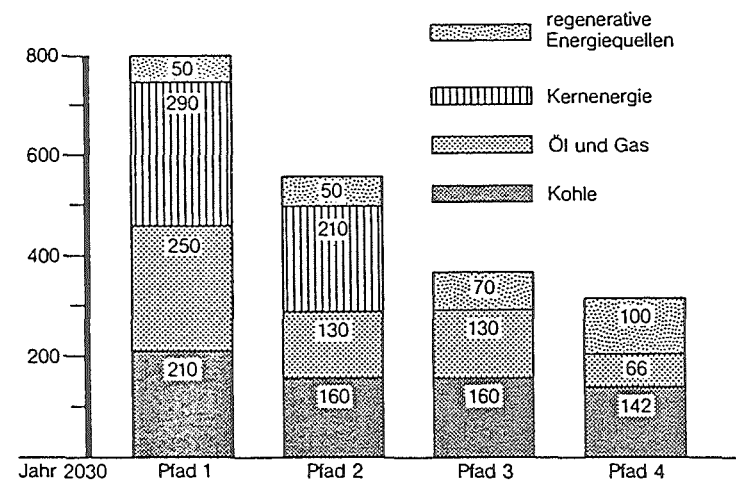
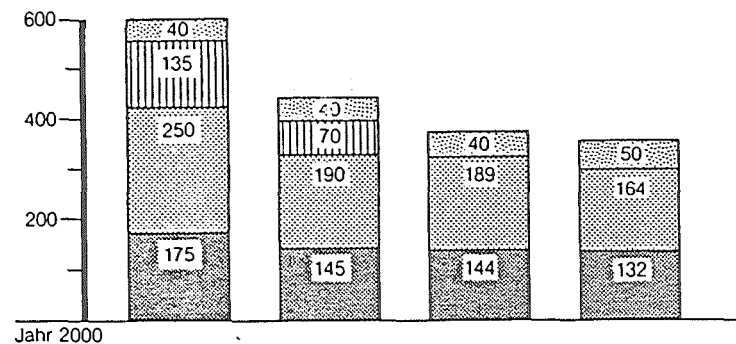
geht ebenfalls davon aus, daß die Energiebeschaffung immer größere Schwierigkeiten bereiten wird, rechnet jedoch gleichzeitig damit, daß die Nutzung der Kernenergie zunehmend kritisch beurteilt wird. Der gegenwärtig eingeschlagene Weg, der zunehmenden Nachfrage nach Energie durch verstärkte Anstrengungen auf der Versorgungsseite zu begegnen, wird deshalb als nicht aussichtsreich angesehen. Statt dessen wird vorgeschlagen, die die Nachfrage bestimmenden Faktoren so zu beeinflussen, daß die Energienachfrage nicht weiter ansteigt. Dieser Pfad ist deshalb gekennzeichnet durch sehr starke Energieeinsparungen mittels rationeller Energieverwendung und einem starken Strukturwandel in der Industrie, insbesondere keine weitere Steigerung der grundstoffspezifischen Produktion. Die Erwartungen hinsichtlich des Wirtschaftswachstums entsprechen denen bei Pfad 2. Auf die Nutzung der Kernenergie kann schrittweise verzichtet werden. Nach dem Jahr 2000 wird Kernenergie nicht mehr genutzt.

PFAD 4

geht davon aus, daß der Verbrauch an Öl und Gas so schnell und umfassend wie möglich reduziert und langfristig auf die Verwendung im Verkehr als Rohstoff beschränkt werden sollte. Die schnellste und billigste Strategie wird dabei nicht in dem verstärkten Einsatz von Kernenergie gesehen, sondern in einer sich drastisch verbessernden Nutzung der Energie und dem vorrangigen und maximal möglichen Einsatz regenerativer Energiequellen. Daneben wird von einer leichten Steigerung des Einsatzes der reichlich verfügbaren Kohle ausgegangen, vor allem zur Prozeßwärmeerzeugung in der Industrie und zur Wärme-Kraft-Kopplung. Das Wirtschaftswachstum ist das gleiche wie bei den Pfaden 2 und 3. Es wird von einem starken Strukturwandel in der Wirtschaft ausgegangen. Auf die Nutzung der Kernenergie wird verzichtet.



TM 5.2.2



TM 5.2.3

BEWERTUNGSKRITERIEN TM 5.3.1-5.3.8 Karteikarten

"Kriterien dienen der Unterscheidung. In die Kriterien muß die Gesamtheit aller Einflußmöglichkeiten und Gesichtspunkte einbezogen werden, weil nur so die gesellschaftlichen Folgen des Einsatzes bzw. der Nichtverwendung bestimmter Energiesysteme deutlich werden.

Die allgemeine Bedingung dafür, daß ein Energiesystem akzeptabel ist, lautet: Der Nutzen des Energiesystems ist den dafür erforderlichen Aufwand wert. Hier ist nicht nur eine Kosten-Nutzen-Analyse im monetären Sinn gemeint. Es sollten auch die sonstigen Vor- und Nachteile eines Systems für den Einzelnen und die Gesellschaft untersucht werden."

Die hier vorliegenden Kriterien sind ein Ergebnis einer breit angelegten Untersuchung, in der Politiker, Gewerkschaftler etc. nach Bewertungsmaßstäben für die Energiepolitik befragt worden sind.

Sie sollten in Kleingruppen zunächst in Ruhe diese Kriterien durchdiskutieren, die in den folgenden Tagen noch eine große Rolle spielen werden.

GA zu Kriterien: 20 Minuten

TLT 5.3

GRUPPENAUFGABE

- Diskutieren Sie die 8 Kriterien.
- Sammeln Sie offene Fragen für das Plenum.

Sie haben 20 Minuten Zeit!

Kriterium 1:

FINANZIELLE UND MATERIELLE AUFWENDUNGEN

Ist die Energieversorgung heute und in Zukunft kostengünstig bereitzustellen? *(Heutige und zukünftige Kosten)*

Wie hoch ist der Materialaufwand zur Erstellung von Energieanlagen und wie hoch sind die Energieverluste bei der Umwandlung? *(Technischer Aufwand und Wirksamkeit)*

In diesen Prüfbereich fallen z.B. folgende Fragen:

- Wie teuer wird die Energie?
- Wie hoch sind die Folgekosten?
- Braucht man große Mengen an Baumaterialien?
- Wie hoch sind die Verluste bei der Umwandlung und Nutzung der Primärenergie?

TM 5.3.1

Kriterium 2:

VERSORGUNGSSICHERHEIT

Gibt es die notwendigen Primärenergieträger in ausreichender Menge? (*Vorräte*)

Haben wir die Vorräte im eigenen Land oder müssen wir sie einführen? (*Verfügbarkeit*)

Wie oft fallen Energiesysteme aus? (*Störanfälligkeit*)

Können einmal installierte Energiesysteme ausgebaut werden? (*Ausbaufähigkeit*)

Sind unsere Energiesysteme an z.B. veränderte Wirtschaftslagen oder politische Situationen anpassungsfähig? (*Flexibilität*)

In diesen Prüfbereich fallen Fragen wie:

- Sind wir von Energieimporten abhängig?
- Wie oft fällt das System aus?
- Welche Konsequenzen haben Ausfälle?
- Wie lange reichen die Energievorräte?
- Welchen Anteil an der Energieversorgung kann ein Energiesystem sichern?
- Kann sich das Energiesystem an Mengen-, Preis- oder technische Änderungen anpassen?
- Kann das Energiesystem bei Ausfall eines anderen Systems für dieses einspringen?

TM 5.3.2

Kriterium 3:

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN

Schafft das Energiesystem direkt oder indirekt neue Arbeitsplätze? (*Arbeitsmarkt*)

Wird die Wettbewerbsfähigkeit und Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft im Vergleich zu ausländischen Wirtschaftssystemen gestärkt oder geschwächt? (*Wettbewerbsfähigkeit*)

Führt die Art der Energieversorgung zu einer Konzentration von Bevölkerung und Produktionsstätten in Ballungsräumen? (*Wirtschaftsstruktur*)

In diesen Prüfbereich fallen Fragen wie:

- Erhöht das Energiesystem die Arbeitslosigkeit oder schafft es neue Arbeitsplätze?
- Wandern bestimmte Industrien ins Ausland ab?
- Begünstigt das Energiesystem Großbetriebe?

TM 5.3.3

Kriterium 4:

UMWELTAUSWIRKUNGEN

Wird die Natur im Umkreis des Energieversorgungssystems geschädigt? (*Lokale Auswirkungen*)

Welche nationalen Belastungen der Umwelt sind durch das Energiesystem zu erwarten? (*Nationale Auswirkungen*)

Gibt es weltweite negative Auswirkungen auf Klima, Natur oder Böden? (*Globale Auswirkungen*)

Alle Auswirkungen eines Energiesystems auf Landschaft, Tier- und Pflanzenwelt z.B. durch Abgabe von Schadstoffen werden in diesem Kriterium "Umweltauswirkungen" zusammengefaßt.

TM 5.3.4

Kriterium 5:

GESUNDHEIT UND SICHERHEIT

Ist es für Betriebsangehörige sicher, in der entsprechenden Energieversorgungsanlage tätig zu sein? (*Auswirkungen auf die Betriebsangehörigen*)

Wie hoch ist die Gefahr, daß aufgrund des Energiesystems Anwohner oder die Gesamt-Bevölkerung durch Unfälle oder schwere Erkrankungen zu Tode kommen oder Gesundheitsschäden erleiden? (*Auswirkungen auf Nicht-Betriebsangehörige*)

Kann es zu Katastrophen kommen, bei denen sehr viele Menschen betroffen sind und ganze Landstriche unbewohnbar werden? (*Katastrophen*)

Werden durch das Energiesystem heute Gefahrenquellen geschaffen, von denen auch in der Zukunft Gefahr ausgeht? (*Probleme für kommende Generationen*)

In diesen Prüfbereich fallen Fragen wie:

- Welche gesundheitlichen Auswirkungen hat das Energiesystem auf Beschäftigte und Anwohner?
- Gibt es Risiken bei Unfällen?
- Bedroht das Energiesystem durch Langzeitauswirkungen gar die ganze Menschheit?

TM 5.3.5

Kriterium 6

SOZIALE AUSWIRKUNGEN

Trägt das Energiesystem dazu bei, den Wohlstand für alle Bürger zu fördern? (*Wohlstand*)

Sind Nutzen und Risiken des Energiesystems gleichmäßig auf die Bevölkerung verteilt? (*Soziale Gerechtigkeit*)

Schafft das Energiesystem die Voraussetzungen für eine soziale Absicherung der Bürger durch den Staat? (*Soziale Sicherheit*)

Welchen Einfluß hat das Energiesystem auf die Gestaltung der Arbeitswelt? (*Einfluß auf die Arbeitswelt*)

Erzwingt das Energiesystem eine bestimmte Art zu leben? (*Lebensstile*)

Macht ein Energiesystem den Menschen Angst? (*Persönliches Wohlbefinden*)

In diesen Prüfbereich fallen Fragen wie:

- Hat ein bestimmtes Energiesystem Einfluß auf die durchschnittliche Einkommenshöhe?
- Hat ein Energiesystem Einfluß auf die vorherrschenden gesellschaftlichen Wertvorstellungen?
- Welche Auswirkungen hat das Energiesystem auf die Einkommensverteilung?
- Trägt es dazu bei, daß die materielle Absicherung der Bürger im Alter und bei Notlagen gewährleistet ist?

TM 5.3.6

Kriterium 7:

POLITISCHE AUSWIRKUNGEN

Müssen als Folge des Energiesystems gegenwärtig gesicherte Bürgerrechte eingeschränkt werden? (*Auswirkungen auf den Freiheits-spielraum*)

Gibt es für die Bevölkerung die Möglichkeit, über den Einsatz des Energieversorgungssystems mitzuentcheiden? (*Form der politischen Entscheidungsfindung*)

Kann der Bürger die Art seiner Energieversorgung selbst wählen? (*Planungshoheit für Energieversorgung*)

Führt ein Energiesystem zu Konflikten, die die innere Sicherheit und den Zusammenhalt der Gesellschaft gefährden? (*Auswirkungen auf die innere Sicherheit und die politische Stabilität*)

In diesen Prüfbereich fallen Fragen nach den Auswirkungen bestimmter Energiesysteme auf die Politik, wie z.B.:

- Akzeptiert die Bevölkerung ein Energiesystem?
- Ist Widerstand - etwa bei der Kernenergie - zu erwarten?
- Eröffnet das Genehmigungsverfahren Bürgern und Interessengruppen Einfluß auf energiepolitische Entscheidungen?
- Muß die staatliche Überwachung zum Schutz gegen Sabotage ausgebaut werden?
- Sind Vorschriften nötig, die den Energieverbrauch des Einzelnen reglementieren?

TM 5.3.7

Kriterium 8:

INTERNATIONALE AUSWIRKUNGEN

Wie stark hängt das Funktionieren des Energiesystems von der internationalen wirtschaftlichen Lage ab? (*Internationale wirtschaftliche Lage*)

Kann das Energieversorgungssystem dazu beitragen, den Frieden in der Welt zu sichern? (*Sicherung des Friedens*)

Kann das Energiesystem dazu beitragen, die Kluft zwischen den Industrieländern und den Entwicklungsländern zu überbrücken? (*Internationaler Ausgleich*)

In diesen Prüfbereich fallen Fragen wie:

- Sind wir durch Rohstoffabhängigkeit politisch erpreßbar?
- Kann Energietechnologie für militärische Zwecke mißbraucht werden, oder fördert die internationale Wirtschaftsverflechtung den Frieden?
- Welchen Einfluß haben unsere energiepolitischen Entscheidungen auf die Dritte Welt?

TM 5.3.8

Arbeitsnummer:

Auswahlkriterien für Energiesysteme

Sie haben sich mit den 8 Kriterien zur Beurteilung von Energiesystemen vertraut gemacht. Ihre Aufgabe ist es nun, diese Kriterien so zu ordnen, daß das Ihrer Meinung nach wichtigste Kriterium an erster und das Ihrer Meinung nach am wenigsten wichtige Kriterium an achter Stelle in der folgenden Liste steht. Die anderen Kriterien ordnen Sie bitte entsprechend ihrer Wichtigkeit dazwischen ein.

Wichtigstes Kriterium:

Zweitwichtigstes Kriterium:

Drittwichtigstes Kriterium:

Viertwichtigstes Kriterium:

Fünftwichtigstes Kriterium:

Sechswichtigstes Kriterium:

Siebtwichtigstes Kriterium:

Achtwichtigstes Kriterium:

BB 5.4

Die ARBEITSEINHEITEN 6-11 dienen der Einführung in verschiedene Technologien der Energieerzeugung und der Energiebereitstellung.

Ziel:

Diese Arbeitseinheiten sollen die Konsequenzen verdeutlichen, die jede dieser Technologien im Hinblick auf die 8 Kriterien hat. Die Arbeitseinheiten 6-11 werden jeweils von einem 15-20minütigen Expertenreferat eingeleitet.

Generelle Anweisung für die Bewertungsvorgänge
am 2. Tag

Bitte die Fragebogen des 2. Tages durch Vortragen der Einleitungstexte zu den BB verdeutlichen und auf die Einzelproblematik jedes Bogens hinweisen.

Bsp.: BB 6.1 Zwang zur Entscheidung
angesichts knapper werdender
Rohstoffe

BB 7.1 Dirigismus - Skala

ULT 6.0

FOSSILE ENERGIEN (AE 6, 45 MIN.)

Inhalt:

Informationen über Vorkommen, Verbrauch und Umweltaspekte der fossilen Energieträger

Arbeitsform:

Plenum (Referentenvortrag, Diskussion)
Einzelarbeit

Demo-Material:

Folien, Flip-Chart

Teilnehmermaterial:

Energieinhalte fossiler Brennstoffe, Schadstoffbelastung der Umwelt durch fossile Primärenergieträger

Bewertungsbogen:

2 Einzel-BB

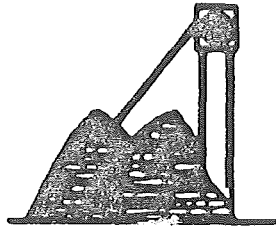
Arbeitseinheit 6: Fossile Energien

Diese Arbeitseinheit wird durch den Referenten gestaltet.
Mit dem Referenten ist die Zeit des Kurzreferates genau
abzustimmen. Notfalls muß der Tagungsleiter den Referenten
zu Einhaltung der Zeit zwingen!

Bei der Diskussion ist der TL Moderator, d.h. er strukturiert
die Fragen usw.

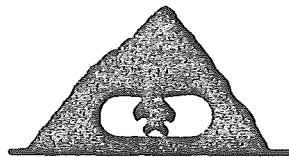
Dieses Verfahren gilt für alle Arbeitseinheiten des
zweiten Tages!

TLT 6.1



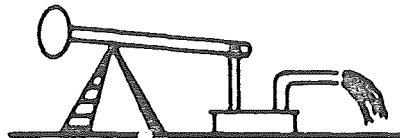
Steinkohle

1t = 1 t SKE



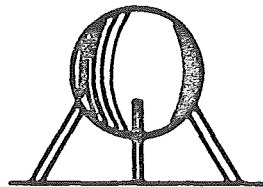
Braunkohle

3,7t $\hat{=}$ 1 t SKE



Erdöl

0,7t $\hat{=}$ 1 t SKE



Erdgas

900m³ $\hat{=}$ 1 t SKE

Energieinhalte fossiler Brennstoffe

TM 6.2

SCHADSTOFFBELASTUNG DER UMWELT BEI ENERGIEERZEUGUNG, -UMWANDLUNG UND -VERBRAUCH

Primär- energieträger	Schadstoffe					
	SO ₂	Staub	NO _x	CO	C _m H _n	Radio- aktivität
Kohle						
Erdöl						
Erdgas						

Fossile Energieträger

Die Energievorräte, insbesondere die fossilen Brennstoffe, wie Öl, Kohle usw., auf dieser Erde sind begrenzt. Irgendwann in der Zukunft werden wir mit einer schweren Versorgungskrise rechnen müssen, wenn bis dahin keine neuen Energieträger entdeckt sind. Wie soll sich die heutige Gesellschaft auf die Knappheit der Energierohstoffe einstellen? Im folgenden finden Sie eine Reihe Meinungen zu diesem Thema. Bitte kreuzen Sie an, ob Sie diesen Meinungen zustimmen können oder nicht!

stimme voll zu	stimme zu	weiß nicht	lehne ab	lehne voll ab
-------------------	--------------	---------------	-------------	------------------

Angesichts der knapper werdenden Energierohstoffe und der Verschwendung von Energie in den Industrieländern sollten wir sofort soviel Energie einsparen wie möglich, auch wenn unser Lebensstandard dadurch absinken würde.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Dieses Gerede über die Knappheit der Energierohstoffe geht mir auf die Nerven. Die Menschheit hat immer Wege gefunden, mit schwierigen Versorgungslagen fertig zu werden. Wir sollten mehr dem Erfindungsreichtum der Menschen vertrauen.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Kommt Zeit, kommt Rat. Wir sind nur für jetzige Generationen verantwortlich. Die kommenden Generationen müssen sehen, wie sie selbst mit ihren Energieproblemen fertig werden.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Um langfristig mit dem Energieproblem fertig zu werden, müssen wir alle Energieträger ausnutzen. Weder wird es ohne Kernenergie noch ohne Einsparen und regenerative Energiequellen gehen. Wenn wir wirklich alle Möglichkeiten nutzen, können wir mit größerer Zuversicht in die Zukunft sehen.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Wir machen uns schuldig gegenüber unseren Nachkommen, wenn wir weiter so einen Raubbau mit den Energievorräten dieser Welt treiben. Wenn wir nicht bald umkehren, bescheidener leben und unseren Energieverbrauch drastisch senken, ist die gesamte Zukunft der Menschheit gefährdet.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

BB 6.1

ölverbrauch

Die Knappheit bei den fossilen Energieträgern wirkt sich besonders beim Erdöl aus. Außerdem sind wir durch die Abhängigkeit von den erdölexportierenden Ländern politisch erpreßbar. Deshalb hat sich der Staat zur Aufgabe gemacht, die Importabhängigkeit vom Erdöl abzubauen.

Im folgenden finden Sie zu diesem Problem einige Maßnahmen. Bitte kreuzen Sie an, ob Sie diesen Maßnahmen zustimmen oder sie ablehnen.

	stimme zu	lehne ab
Der Staat sollte eine zusätzliche Steuer auf alle Ölprodukte erheben, um über den hohen Preis die Bürger zu einem geringeren Verbrauch anzuregen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch baurechtliche Vorschriften sollte der Einbau von Ölheizungen erschwert und moderne Systeme mit Wärmepumpen oder Sonnenkollektoren in dafür günstigen Gebieten vorgeschrieben werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Staat sollte über das Steueraufkommen, also über das Geld der Steuerzahler, Zuschüsse und Beihilfen an alle Bauwilligen verteilen, die sich eine ölsparende Heizungsanlage einbauen, bzw. die durch Wärmedämmung und andere energiesparende Maßnahmen ihren Verbrauch an Öl drosseln wollen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

HEIZUNGSSYSTEME (AE 7, 45 MIN.)

Inhalt:

Konventionelle und neuartige Systeme der Raumwärmebereitstellung

Arbeitsform:

Gruppenarbeit,
Plenum (Referentenvortrag, Diskussion),
Einzelarbeit

Demo-Material:

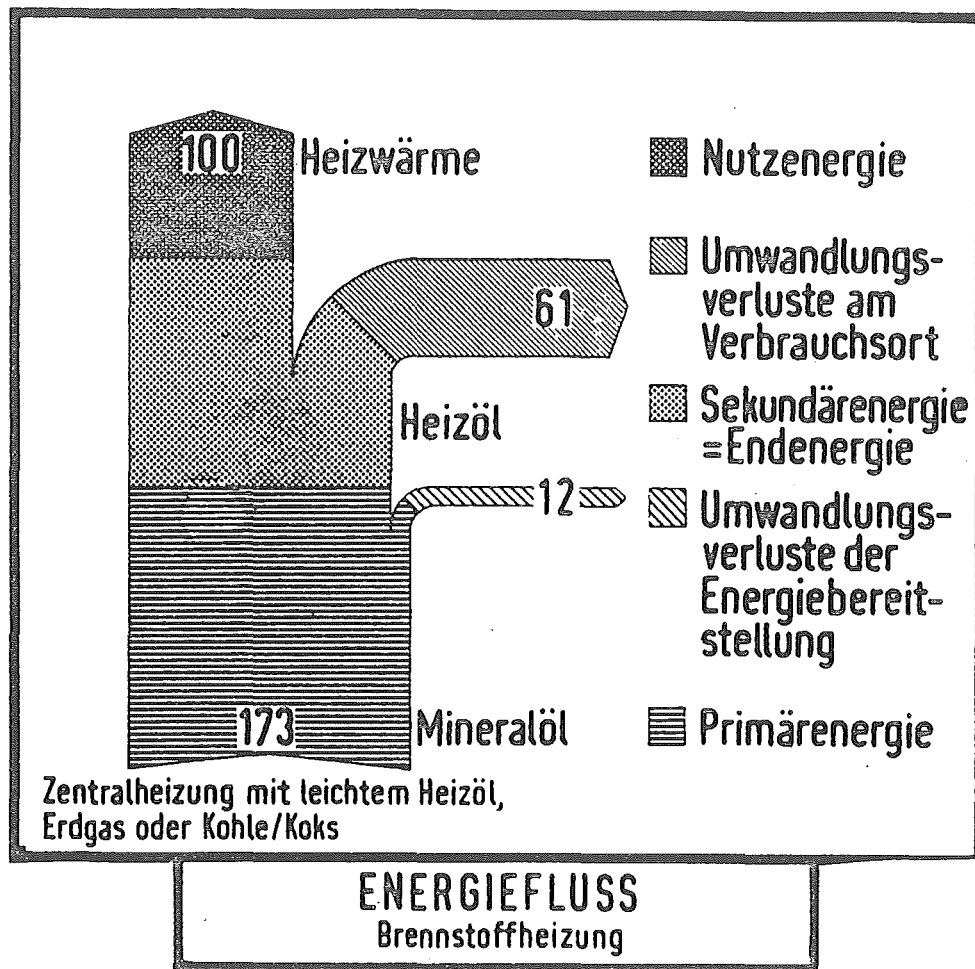
Folien, Flip-Chart

Teilnehmermaterial:

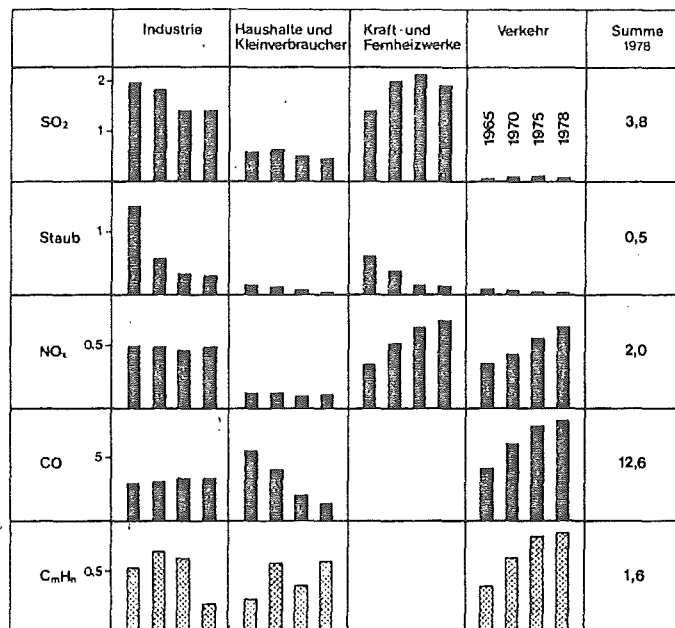
Energiefluß einer Brennstoffheizung,
Prozeßketten ausgewählter Heizungssysteme,
Schadstoffemissionen aus Feuerungsanlagen

Bewertungsbogen:

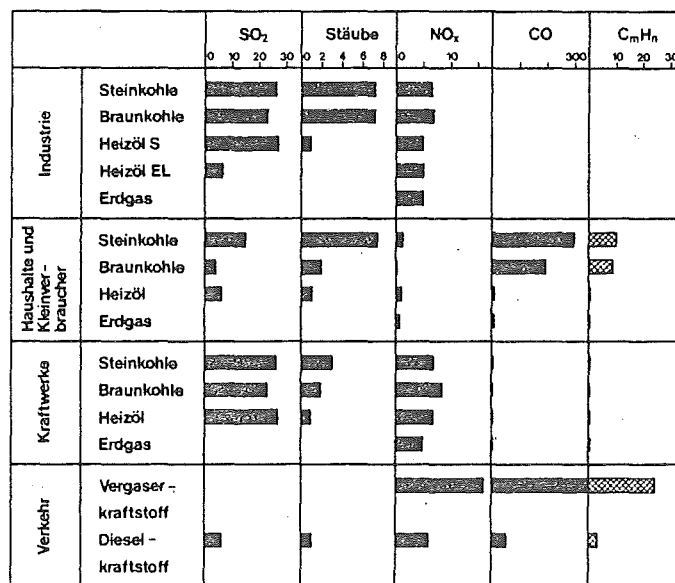
1 Einzel-BB
1 Gruppenbewertungsaufgabe



TM 7.0



Schadstoffemissionen in der Bundesrepublik Deutschland aus Feuerungsanlagen und Kraftfahrzeugen (in Mio. t)



Spezifische Emissionen in kg Schadstoff je t SKE [20, 21]

System	Energie- gewinnung	Primärenergie- transport	Energie- umwandlung	Sekundärenergie- verteilssystem	Endenergie	Endbenutzer- system
Fernwärme- Heizwerk	Kohlebergbau	Eisenbahn und Schiff	Wirbelschicht- Heizwerk	Fernwärme- netz	Fernwärme	Zentral- heizung
Fernwärme- Heizkraftwerk			Heizkraft- werk			
Nachtstrom- speicher			Kraftwerk	Stromnetz	Elektrizität	Nachtstrom- speichereinzelöfen
Wärmepumpe monovalent elektrisch						Erdreich- wärmepumpe Zentralheizung
Solarheizung mit elektr. Wärmepumpe						Kollektor/ Luftwärmepumpe
Ölzentralheizung	Ölgewinnung	Schiff, Pipeline	Raffinerie	Heizölvert., LKW	Heizöl	Ölkessel
Solare Zusatz- heizung u. Ölkessel						Kollektor/ Ölkessel
Gaszentralheizung	Gasgewinnung	Pipeline	Reinigung u. Speicherung	Gasnetz	Gas	Gaskessel
Gasmotorische Wärmepumpe						Gasbetriebene Luft- wärmepumpe, Gaskessel
Totalenergie- anlage						Motor-Generator- u. Heizkessel

Prozeßketten ausgewählter Heizungssysteme

Gruppenaufgabe : Modernisierung von Heizungssystemen

Nun möchten wir Sie in Ihrer Rolle als Bürgergutachter fragen: Was sollte der Staat tun, um Anreize für moderne, energiesparende Heizungssysteme zu geben?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sie haben 15 Minuten Zeit!

GA 7.1

Heizungssysteme

Energiesparen durch wärmedämmende Maßnahmen und moderne Heizungssysteme, einschließlich Kraft-Wärme-Kopplung, ist das Gebot der Stunde. Zunächst einmal dürfte es für die Energiepolitik wichtig sein, welche Maßnahmen Sie persönlich ins Auge gefaßt haben, um Ihren eigenen Energiebedarf zu drosseln.

1. Worauf würden Sie bei einem Heizungssystem besonderen Wert legen? Hinter jeder der folgenden Kurzbeschreibungen finden Sie eine Skala von -2 bis 2. 2 bedeutet, daß Sie besonderen Wert auf die ausgesprochene Eigenschaft des Heizungssystems legen. -2 bedeutet, daß Sie überhaupt keinen Wert darauf legen. -1 und 1 stehen dementsprechend für etwas weniger Wert bzw. etwas mehr Wert. Wenn Sie sich nicht entscheiden können, können Sie auch die 0 ankreuzen.

Bei einem Heizungssystem lege ich besonderen Wert:

auf Umweltfreundlichkeit	-2 -1 0 1 2
auf Kostengünstigkeit	-2 -1 0 1 2
auf modernste Technik	-2 -1 0 1 2
auf Selbstbestimmung der Heizperioden (daß ich auch bei kühlen Sommertagen die Heizung anstellen kann)	-2 -1 0 1 2
auf eine eigene Heizung in meiner Wohnung (also keine Fernwärme oder Sammelheizung)	-2 -1 0 1 2
auf eine einfache, benutzerfreundliche Regelung	-2 -1 0 1 2
auf eine technisch bewährte und wenig reparaturanfällige Anlage	-2 -1 0 1 2
auf ein Heizungssystem mit besonders geringen Brennstoffkosten (dafür natür- lich um so höhere Investitionskosten)	-2 -1 0 1 2
auf hohen Heizkomfort (schnelle Temperatur- regelung, keine Drecksarbeit usw.)	-2 -1 0 1 2

2. Energiesparen bedeutet ja zweierlei: zum einen durch Investitionen für Wärmedämmung, Doppelfenster usw. den Bedarf an Energie zu drosseln, zum anderen durch Verhaltensänderungen mit weniger Energie auszukommen. Welche Pläne haben Sie für die Zukunft? Welche Investitionen wollen Sie vornehmen (bzw. haben Sie schon vorgenommen) und wo wollen Sie Ihr Verhalten ändern? Kreuzen Sie bitte an, was Sie bereits an Maßnahmen durchgeführt haben oder welche Maßnahmen Sie für die nähere Zukunft planen.

Folgende Maßnahmen habe ich bereits durchgeführt bzw. habe ich vor, in der nächsten Zeit durchführen zu lassen:

	Habe ich bereits gemacht	Werde ich in Kürze machen lassen oder selber machen	Kann ich nicht machen	Will ich nicht machen	Bemerkungen
Abdichten von Türen und Fenstern					
Einbau von Doppelfenstern					
Abdichtung von Außenwänden					
Abdichten des Dachgeschosses					
Modernisierung des Heizungssystems (z.B. Thermostatventile, neue Temperaturregelung)					
Einbau von Wärmepumpen oder Solarkollektor					
Sonstiges:					

3. Um Energie zu sparen, will ich mein Verhalten in folgender Weise ändern:

	Habe ich bereits gemacht	Werde ich in Kürze machen lassen oder selber machen	Kann ich nicht machen	Will ich nicht machen	Bemerkungen
Raumtemperatur auf 19 oder 20° absenken					
ein oder zwei Räume unbeheizt lassen					
weniger die Zimmer lüften					
mich bei Elektrogeräten (Fernseher, Hobby, Küche) einschränken.					
Sonstiges:					

4. Sind Sie Mieter oder Eigentümer Ihrer Wohnung?

Mieter

☐

Eigentümer

☐

Mieter bitte weiter mit Frage 5;
Eigentümer bitte weiter mit Frage 6.

BB 7.2

(Nur für Mieter einer Wohnung)

5. Wenn ich einmal bauen sollte, dann würde ich mich wahrscheinlich für folgendes Heizungssystem entscheiden:

Kohleöfen	<input type="checkbox"/>
Ölöfen	<input type="checkbox"/>
mit einer Öletagenheizung (Zentralheizung für die Gesamt-Wohnung)	<input type="checkbox"/>
mit einer Gasetagenheizung	<input type="checkbox"/>
mit einer Kohleletagenheizung	<input type="checkbox"/>
mit einer Nachtspeicherheizung	<input type="checkbox"/>
mit einer Sammelheizung (Zentralheizung für mehrere Wohnungen)	<input type="checkbox"/>
durch Anschluß an ein Fernwärmenetz	<input type="checkbox"/>
durch eine Wärmepumpe	<input type="checkbox"/>
durch eine Solaranlage	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: (Wenn mehreres zutrifft, bitte mehrfach ankreuzen.)	<input type="checkbox"/>

Die Fragen 6a und 6b brauchen Sie als Mieter nicht mehr zu beantworten.

(Nur für Eigentümer einer Wohnung)

- 6a. Haben Sie vor, in den nächsten fünf Jahren Ihre Heizungsanlage zu modernisieren?

Nein

☐

Ja

☐

Wenn ja, welche Maßnahmen zur Modernisierung haben Sie geplant?

.....
.....

Wieviel Geld wollen Sie für die Modernisierung investieren?

DM ca.

(Nur für Eigentümer einer Wohnung)

- 6b. Wenn der Staat zusätzliche Beihilfen zur Modernisierung von Heizungsanlagen bereitstellen würde, etwa 20 % der Investitionskosten übernehmen, wie sähe es dann mit Ihrer Bereitschaft aus, Ihre bestehende Heizungsanlage zu modernisieren?

Ich habe ohnehin vor, meine Heizungsanlage zu modernisieren. Da käme mir eine Beihilfe gerade recht.

☐

Ich hatte zwar nicht vor, meine Heizungsanlage zu modernisieren, aber bei einer 20 %igen Beihilfe würde ich mich bestimmt zu dieser Maßnahme entschließen.

☐

Ich habe zwar nicht vor, meine Heizungsanlage zu modernisieren, aber bei einer 20 %igen Beihilfe würde ich es mir zumindest überlegen.

☐

Ich habe nicht vor, meine Heizungsanlage zu modernisieren, auch wenn mir 20 % der Kosten vom Staat abgenommen würden.

☐

BB 7.2

REGENERATIVE ENERGIEN (AE 8, 45 MIN.)

Inhalt:

Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energiequellen im dezentralen Anwendungsbereich

Arbeitsform:

Einzelarbeit,
Plenum (Referentenvortrag, Diskussion)

Demo-Material:

Video-Film, Folien, Flip-Chart

Teilnehmermaterial:

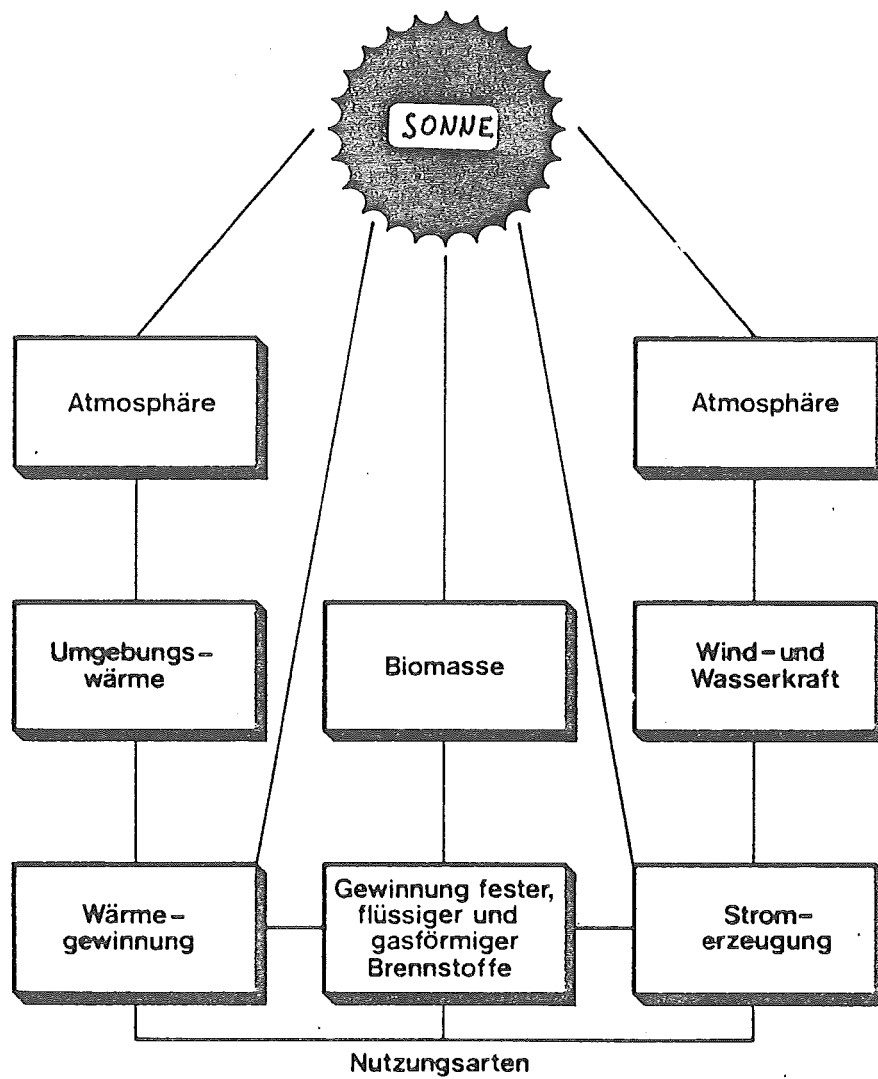
Formen und Nutzungsarten regenerativer Energie,
Funktionsschema einer Wärmepumpe zur Hausheizung

Bewertungsbogen:

1 Einzel-BB

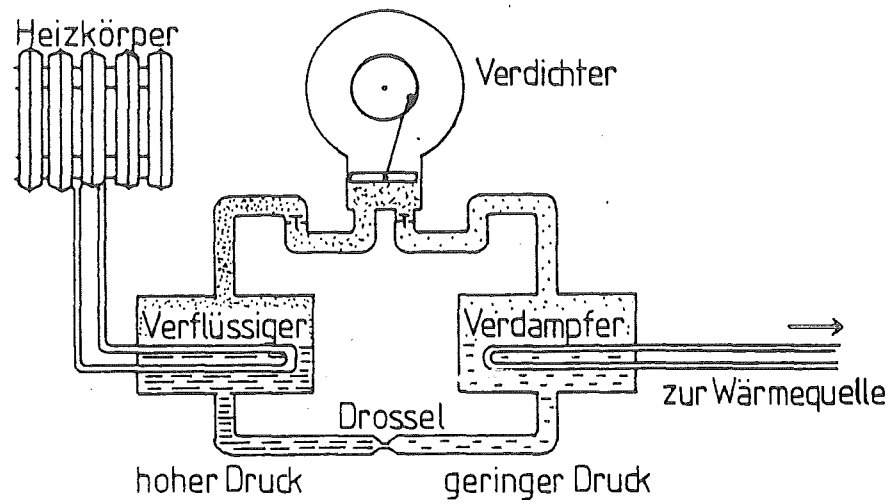
Regeneratives Energiesystem

Primärenergiequelle: Sonne



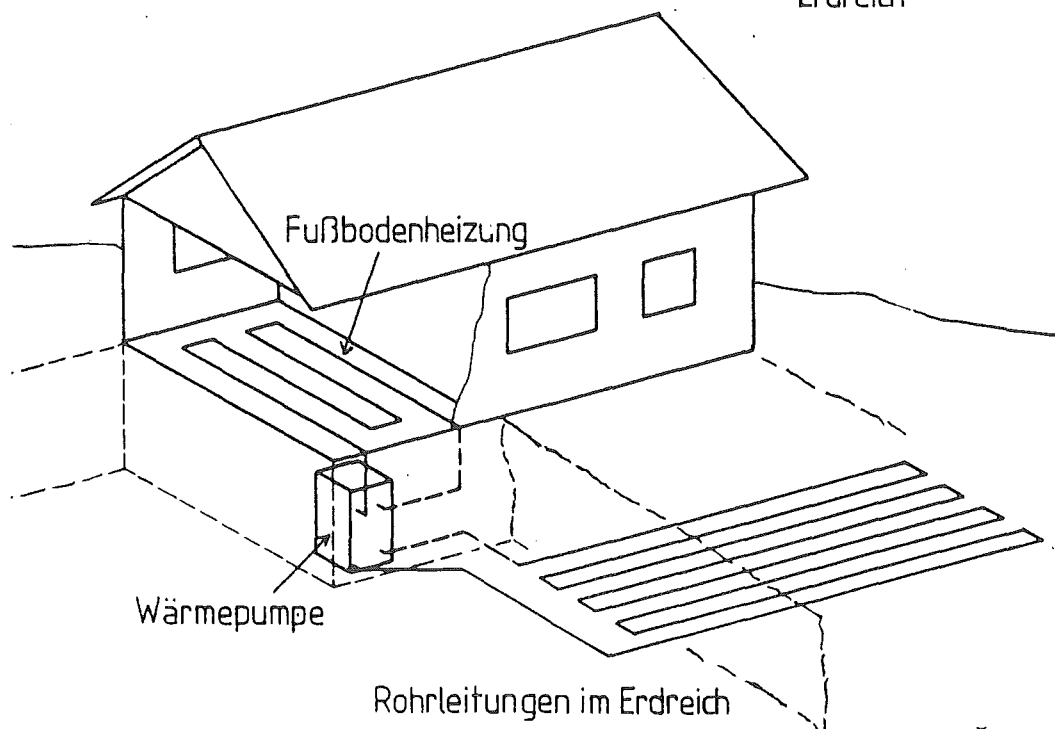
TM 8.0

Aufbau einer Wärmepumpe



Wärmepumpenanlage im Wohnhaus

Wärmequelle:
Erdreich



TM 8.1

Finanzierung Regenerativer Energien

Die Quellen regenerativer Energien werden sich nicht bald, sondern erst in weiterer Zukunft voll erschließen lassen, aber dafür müssen bereits heute Forschungs- und Entwicklungsarbeiten geleistet werden, die eine Menge Geld kosten.

Sind Sie bereit, die Kosten dieser Forschungsarbeiten über regenerative Energie z.B. durch einen "Zukunftspfennig", der den Strompreis erhöhen würde, mitzufinanzieren?

Ja, aber nur, wenn es wirklich bei einem Pfennig pro Kilowatt-Stunde bleibt.

☐

Ja, selbst wenn sich der Betrag auf drei Pfennig pro Kilowatt-Stunde erhöhen sollte.

☐

Nein, die Forschungskosten sollen nicht über einen Zukunftspfennig finanziert werden.

☐

ENERGIESPAREN (AE 9, 45 MIN.)

Inhalt:

Energieeinsparung im Bereich des Privathaushalts

Arbeitsform:

Einzelarbeit,
Plenum (Referat, Diskussion)

Teilnehmermaterial:

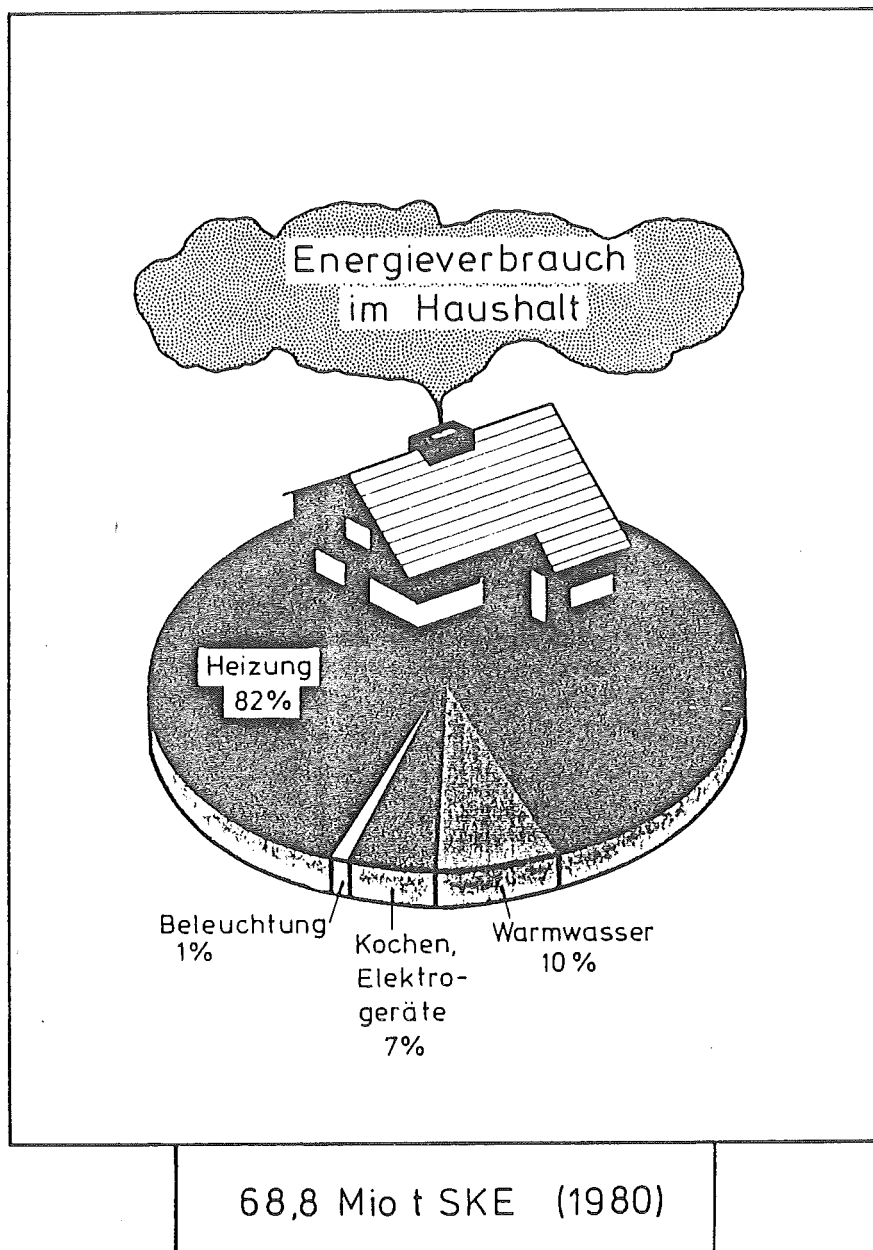
Energieverbrauch im Haushalt (nach Anteilen),
Kostenoptimum von Wärmedämmung und Wärmezufuhr

Demo-Material:

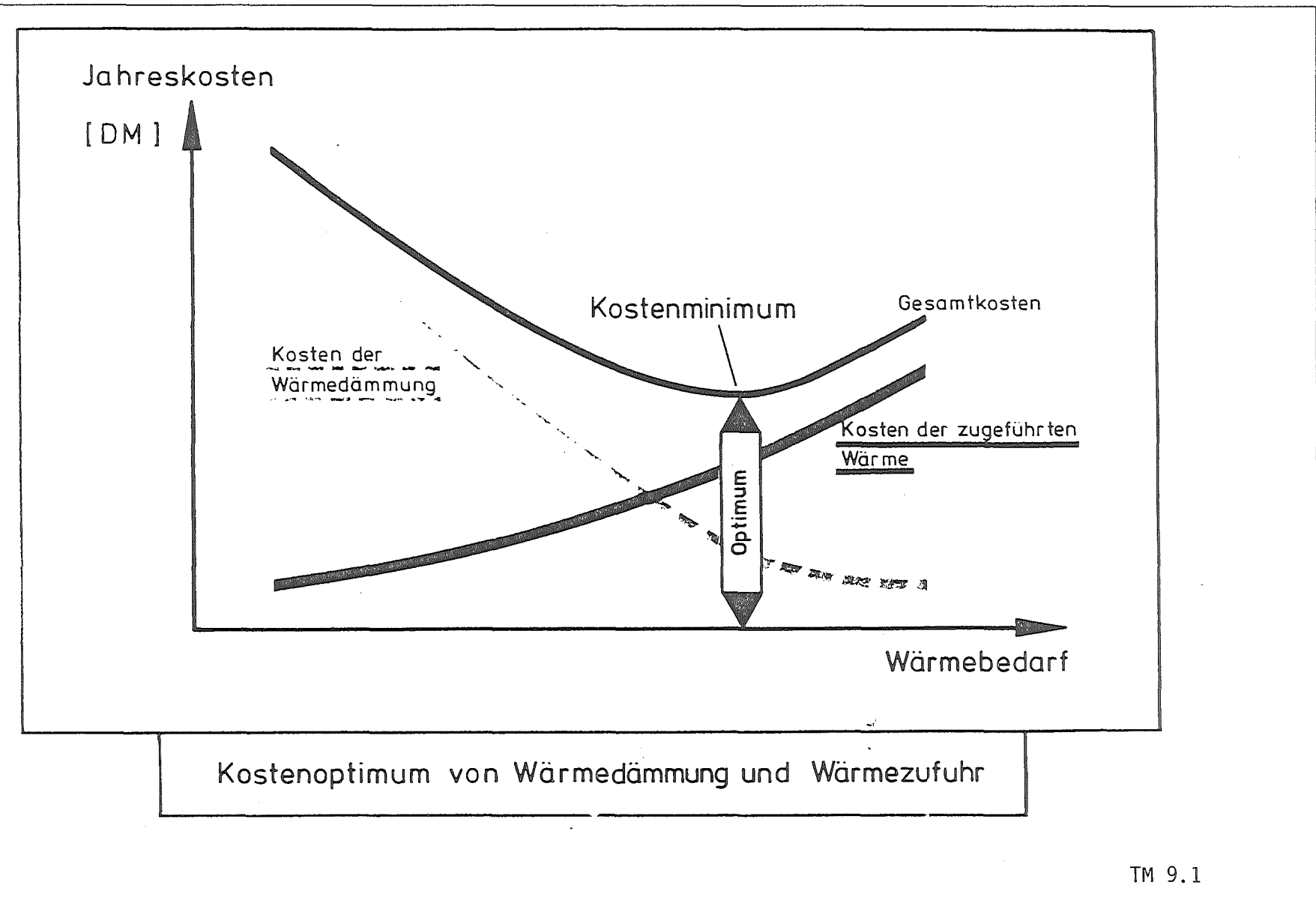
Folien, Flip-Chart

Bewertungsbogen:

1 Einzel-BB



TM 9.0



Bewertung der Position des Staates zwischen
freiwillig durchgeführten Maßnahmen und
Verordnungen (Dirigismus - Skalen)

Der Staat ist heute verunsichert, auf welche Weise
dem Zwang zur Energieeinsparung am besten
Nachdruck zu verschaffen ist.

Soll den Bürgern der Ermessensspielraum und
die Entscheidungsfreiheit erhalten bleiben ?

Oder müssen wir, um die Energiebilanz zu ver-
bessern, staatliche Verordnungen erlassen ?

Staatliche Maßnahmen zur Förderung des Energiesparens

Obwohl energiesparende Maßnahmen für sinnvoll gehalten werden, zögern viele Bürger noch, solche Maßnahmen selbst vorzunehmen, weil sie zunächst einmal das Geld aufbringen müssen, um die Investitionen zu bezahlen, während der Gewinn durch das Einsparen von Brennstoffkosten sich erst über viele Jahre hinweg einstellt. Einige Experten fordern daher den Staat auf, zu informieren und aufzuklären sowie Zuschüsse und Kredite zu geben, um die Bevölkerung zu energiesparenden Investitionen zu bewegen. In welchem Ausmaß soll der Staat tätig werden, um das Energiesparen voranzutreiben.

Was meinen Sie?

	Ja	Nein
Der Staat soll sich aus dem Energiesparen völlig raushalten. Energiesparen ist eine Frage persönlichen Ermessens.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Staat soll besser über energiesparende Maßnahmen informieren. Außerdem müssen die entsprechenden Bauvorschriften energiesparfreundlicher werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Staat soll langfristige Kredite für energiesparende Maßnahmen zur Verfügung stellen - zu marktgängigen Zinsen. Die Rückzahlung soll sich an den Gewinnen durch Brennstoffeinsparung orientieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Staat soll Zuschüsse, Steuererleichterungen oder verbilligte Kredite für solche Energiesparmaßnahmen bereitstellen, die wirtschaftlich sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Staat soll grundsätzlich für alle Maßnahmen zur Energieeinsparung Zuschüsse, Steuererleichterungen oder verbilligte Kredite bereitstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Staat soll auf dem Verordnungsweg Auflagen zur Energieeinsparung vorschreiben. Alle Bauwilligen müssen zu solchen Maßnahmen verpflichtet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Staat soll Auflagen zur Energieeinsparung nicht nur für Neubauten, sondern auch für Altbauten erlassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KERNENERGIE (AE 10, 90 MIN.)

Inhalt:

Energiegewinnung durch Kernspaltung

Arbeitsform:

Einzelarbeit,

Plenum (Referat, Diskussion)

Teilnehmermaterial:

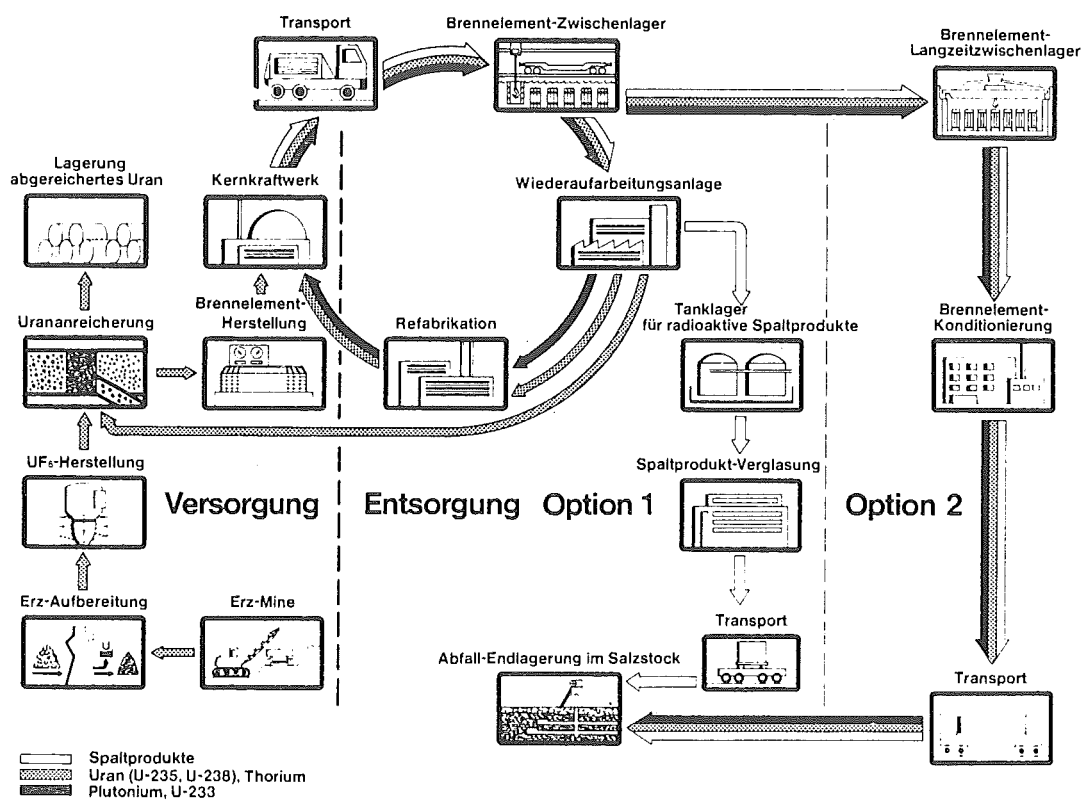
Ver- und Entsorgung von Kernkraftwerken (geschlossener
Brennstoffkreislauf),
Argumente pro und kontra Kernenergienutzung

Demo-Material:

Video-Film, Folien, Flip-Chart

Bewertungsbogen:

2 Einzel-BB



TM 10.0

ARGUMENTE PRO UND CONTRA KERNENERGIE

Kernkraftbefürworter

Kernkraftgegner

Radioaktive Abfälle / Entsorgung

Die Strahlendosis der Abfälle ist nach kurzer Abklingzeit außerordentlich gering.

Der Transport von radioaktiven Abfällen erfolgt unter strengen Sicherheitsauflagen.

Ein deutsches Entsorgungszentrum ist sicherheitstechnisch durchaus zu verwirklichen. Es kann mit Sicherheit ausgeschlossen werden, daß aus Salzstöcken Radioaktivität in den Wasser- oder Luftkreislauf gelangt.

Das Strahlenrisiko in der Umgebung eines modernen Steinkohlekraftwerkes ist fast 100mal so hoch wie in der Umgebung eines Kernkraftwerkes.

Die radioaktiven Abfallstoffe behalten ihre gefährliche Strahlung über viele tausende von Jahren.

Der Transport ist gefährlich. Transportunfälle, Sabotage und Diebstahl sind nicht mit absoluter Sicherheit auszuschließen.

Es liegen keine ausreichenden Beweise dafür vor, daß radioaktiver Abfall in Salzstöcken tatsächlich über Hunderttausende von Jahren sicher gelagert werden kann. Solange der Brennstoffkreislauf nicht durch endgültige Vorkehrungen für die Entsorgung geschlossen ist, sollten Kernkraftwerke nicht betrieben werden.

Reaktorsicherheit / Risiken

Kernkraftwerke sind sicher. Es sind so viele unabhängig voneinander wirkende Sicherheitseinrichtungen eingebaut, daß keinerlei Gefährdung für Betriebspersonal und Bevölkerung eintritt.

Das Eintreten eines größeren Störfalles durch menschliches Versagen ist wegen der engen Verzahnung von technischen und organisatorischen Maßnahmen kaum möglich.

Selbst bei den besten Sicherheitsvorkehrungen können Störfälle und Unfälle auftreten. Die Ausmaße derartiger Unfälle sind unvorstellbar. Es muß mit Millionen von Toten gerechnet werden.

Die Sicherheitsmaßnahmen gegen menschliches Versagen reichen bei weitem nicht aus.

Abhängigkeit vom Rohöl

Kernenergie kann unsere Abhängigkeit vom Öl rasch und wirksam vermindern und läßt so die Erpressung durch die OPEC-Staaten und das Preisdiktat der Mineralölkonzerne wirkungslos werden. Wenn die drastischen Preiserhöhungen für Rohöl entfallen, ist mehr Geld für die Lösung sozialer Probleme einsetzbar und die Zahlungsbilanz kann ausgeglichen werden.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß in der westlichen Welt Uranvorräte zur Verfügung stehen, die bis weit in das nächste Jahrhundert hinein ausreichen.

Bei zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten kann das Öl nicht durch Kernenergie (elektrischen Strom) ersetzt werden. Eine Politik des "Weg-vom-Öl" durch den forcierten Ausbau der Kernkraftwerke ist daher unzweckmäßig. Will man wirklich den Weg "Weg-vom-Öl" gehen, dann sollte man das Energiesparen stärker fördern.

Außerdem führt der Ausbau der Kernenergie die Bundesrepublik Deutschland in eine völlige Uranabhängigkeit.

Wirtschaftswachstum und Arbeitsplatzsicherung

Die Kernenergie sichert Arbeitsplätze sowohl im Bereich derjenigen Industrien, die sich um den Bau von Kernkraftwerken bemühen, als auch im Bereich der Betreiber von Kernkraftwerken.

Durch die Bereitstellung von Elektrizität werden außerdem in allen Industriezweigen Arbeitsplätze geschaffen bzw. gesichert.

Investitionen in Kernkraftwerken schaffen wenig neue Arbeitsplätze. Energiesparende Investitionen dagegen würden bei gleichen Investitionssummen mehr Arbeitsplätze bereitstellen.

Der gegenwärtige Zustand der Wirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland und die daraus resultierende Arbeitslosigkeit sind nicht auf Energiemangel zurückzuführen.

Gefahren für die Demokratie

Die Notwendigkeit von Kontrollen und Eingriffen wird weit überschätzt: Es gibt nur wenige Transporte von hochangereichertem Uran, die für Terroristen von Interesse sein dürften. Mit nichtnuklearen Mitteln könnten Terroristen mit weit geringerem Aufwand weit mehr erreichen als mit nuklearen. Nachdem in zahlreichen Staaten eine große Zahl von Kernkraftwerken betrieben wird, müßte es ja längst zu den befürchteten Einschränkungen der Grundrechte und -freiheiten gekommen sein. Dies ist jedoch nachweislich nicht der Fall. Der "atomare Polizeistaat" ist ein Phantom.

Die freiheitliche demokratische Grundordnung wird durch die Notwendigkeit der Überwachung ausgehöhlt: Um terroristische Angriffe auf ein Kernkraftwerk oder auf Transporte mit spaltbarem Material auszuschließen bzw. den Diebstahl von Plutonium zu verhindern, sind Vorkehrungen erforderlich, welche wesentliche Freiheiten einschränken. Überprüfungen und Überwachungen - legitimiert durch das Schutzbedürfnis der Bevölkerung - machen aus dem Rechtsstaat den "Atom-Staat".

Großtechnologie

Große Kraftwerke produzieren billigere Energie. Sie sind außerdem leichter zu überwachen und zu kontrollieren, als wenn man zahlreiche kleine Kohle- oder Kernkraftwerke auf die Bundesrepublik Deutschland verteilt.

Die wachsende Komplexität der Großtechnik führt immer stärker zu unüberschaubaren Einheiten. Um die Wirtschaftlichkeit großtechnischer Anlagen zu garantieren, sind die Betreiber zur Konzentration und Monopolbildung regelrecht gezwungen.

Herstellung von Kernwaffen

Kernkraftwerke und der zu ihnen gehörende Brennstoffzyklus sind weder eine notwendige noch eine besonders geeignete Voraussetzung zur Herstellung atomarer Waffen. Mehr als 100 Nationen haben sich inzwischen freiwillig mit Kontrollmaßnahmen durch die Atombehörde in Wien einverstanden erklärt.

Durch die in immer mehr Ländern betriebenen Kernkraftwerke wächst die Gefahr, daß das Atomwaffenmonopol zunehmend ausgehöhlt wird und weitere Länder Kernwaffen produzieren. Das dazu nötige spaltbare Material wird in Kernkraftwerken gewonnen. Es wächst die Gefahr eines Einsatzes der Atombombe.

Verteidigungsfall

Atomkraftwerke sind kein Ziel für einen potentiellen Angreifer, weil dieser die Gefahr sieht, die Schwelle vom konventionellen zum Atomkrieg zu überschreiten, wenn er Kernkraftwerke direkt zu zerstören sucht.

Außerdem will ein Angreifer ja nicht ein verseuchtes Land erobern, sondern die Industrieanlagen usw. möglichst intakt in seine Hand bringen. Zufallstreffer sind auszuschließen, da konventionelle Waffen Atomkraftwerke nur dann zerstören können, wenn sie direkt auf die Reaktorkuppel auftreffen.

Kernkraftwerke könnten im Kriegsfall gezielt zerstört werden; konventionelle Waffen setzen dabei ein Potential frei, das alles Leben auf dem Territorium der Bundesrepublik Deutschland vernichten würde.

Infolge der Dichte von Kernkraftwerken ist auch mit einem Zufallstreffer zu rechnen.

Hinweis zu den Fragen zur Kernenergie:

Die im BB 10.2 aufgeführten Statements wurden auch in repräsentativen Bevölkerungsumfragen zur Kernenergie eingesetzt. Die Abfrage soll einen Vergleich mit dem Votum der Bürgergutachter ermöglichen.

BB 10.3 enthält eine Skala möglicher Verfahrensweisen in der Kernenergiepolitik, vom sofortigen Stop bis zum unbedingten Ausbau von Kernkraftwerken.

Die Zwischenschattierungen sind z.T. recht vage. Es sind aber Aussagen, die in der heutigen politischen Diskussion vorherrschend sind. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit, eigene Vorschläge zu machen, die bestehenden Vorschläge zu modifizieren oder dazu Kommentare abzugeben.

Kernenergie

Kaum ein Thema ist in der öffentlichen Diskussion so umstritten wie das der Kernenergie. Im folgenden finden Sie wieder einige Aussagen zu diesem Thema, zu denen Sie Ihre Meinung durch ankreuzen der entsprechenden Kästchen kundtun sollen.

	stimme voll zu	stimme zu	weiß nicht	lehne ab	lehne voll ab
Die Bundesrepublik kann ihre wirtschaftliche Stärke auch ohne den Einsatz von Atomenergie behaupten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atomkraftwerke gehören heute zu den sichersten technischen Anlagen überhaupt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Würden wir mehr Energie einsparen und die anderen Energieträger besser nutzen, könnten wir auf Atomstrom verzichten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bisher haben sich Atomkraftwerke als umweltfreundliche Quelle für elektrischen Strom erwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ausbau oder Stop der Kernenergie

Welchen Rat würden Sie einem Politiker geben, der mit über die Zukunft der Kernenergie zu entscheiden hätte?

Kreuzen Sie bitte an!

	Ja	Nein
Angesichts der ungelösten Probleme der Kernenergie sollten wir alle Kernkraftwerke sofort stilllegen und durch andere Kraftwerksanlagen (Kohle und langfristig Sonne und Wind) ersetzen, selbst wenn es in Einzelfällen zu Engpässen oder sogar Stromausfällen kommen sollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir sollten schrittweise die bestehenden Kernkraftwerke stilllegen und durch Kohlekraftwerke oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen ersetzen. Auf keinen Fall sollten neue Kernkraftwerke gebaut werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angesichts des nuklearen Risikos und der ungelösten Entsorgungsfrage sollten die bestehenden Kernkraftwerke bis zum Ende ihrer Lebenszeit weiter betrieben werden, aber keine neuen mehr gebaut werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir sollten 10 Jahre lang keine Kernkraftwerke mehr bauen, und erst, wenn es bis dahin in den bestehenden Kraftwerken der Bundesrepublik keine gravierenden Störfälle gegeben hat, neue Kernkraftwerke genehmigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir sollten energisch die Entsorgungsproblematik angehen und endlich eine Endlagerstätte für radioaktive Abfälle in den nächsten 5 Jahren bauen. Erst wenn die Entsorgung gesichert ist, sollten weitere Kernkraftwerke gebaut werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir sollten in der nächsten Zeit einige wenige neue Kernkraftwerke bauen, um die bestehenden Arbeitsplätze in diesem Industriezweig zu erhalten und das technische Wissen nicht aufs Spiel zu setzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir sollten so schnell wie möglich neue Kernkraftwerke bauen. Ohne Kernenergie wird der Weg "Weg vom Öl" nicht zu verwirklichen sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

STROMERZEUGUNG IN GROßKRAFTWERKEN (AE 11, 90 MIN.)

Ziel:

Bewertung verschiedener Kraftwerkstypen zur Stromerzeugung anhand der 8 Kriterien,
Erarbeitung eines "Steckbriefs" für jeden Kraftwerkstyp

Inhalt:

Stromerzeugung in Großkraftwerken

Arbeitsform:

Gruppenarbeit,
Plenum (Referat, Diskussion),
Einzelarbeit

Teilnehmermaterial:

Graphik zur Versorgungssicherheit unterschiedlicher Kraftwerkstypen,
Energie-Lexikon

Demo-Material:

Folien, Flip-Chart, Poster ("Steckbrief" verschiedener Kraftwerkstypen)

Bewertungsbogen:

1 Einzel-BB
4 Gruppen-BB (jeweils 2 Kriterien)

Zeitspannen

10.000 J

1000 J

100 J

10 J

1 J

1 Mo

1200

250

500

150

150

100

30

150

60

1 Mo

Begrenzung nur
durch Material

1

2

3

Kernenergie

1

2

3

Kohle

1

2

3

Öl

1

2

3

Gas

Wind

Sonne

- 1 technisch gewinnbare Ressourcen
- 2 Ökonomische Reserven bei ausschließlicher Nutzung für Strom
- 3 Aufrechterhaltung der Stromversorgung bei Lieferboykott

mit Einsatz
„Schneller Brüter“

TM 11.0

Tarifgestaltung der Elektrizitätswirtschaft

In der Bundesrepublik erfolgt die Berechnung des Strompreises, den die Haushalte bezahlen müssen, nach zwei Tarifen:

1. niedriger Grundpreis und hoher Arbeitspreis
(für Haushalte mit relativ geringem Stromverbrauch),
2. hoher Grundpreis und niedriger Arbeitspreis
(für Haushalte mit höheren und hohem Verbrauch).

Besonders der Tarif 2 ist neuerdings unter Beschuß geraten. Kritiker meinen, dieser Tarif verleite zu stärkerem Verbrauch. Die Elektrizitätswirtschaft begründet den Tarif damit, daß sie geringere Kosten bei höherer Stromabnahme habe und daher den Strom an Großverbraucher billiger abgeben könne.

Was meinen Sie? Wie würden Sie die Tarife der Zukunft am Liebsten geregelt sehen?

Wie bisher, ich bin mit dieser Regelung zufrieden.

☐

Überhaupt keine Grundpreise mehr, sondern nur einen reinen Arbeitspreis für jede verbrauchte Kilowatt-Stunde, ohne Rabatte für Großabnehmer.

☐

Abschaffung des Tarifes 2, so daß nur eine normal hohe Grundgebühr und ein normal hoher Arbeitspreis erhoben wird.

☐

Einen progressiven Stromtarif: je mehr ein Haushalt an Energie verbraucht, desto mehr soll er für jede Kilowatt-Stunde bezahlen.

☐

Arbeitseinheit 11

Großkraftwerke

Arbeitsgruppe: Es finden 4-5 AG's statt (je nach Teilnehmerzahl).

GA: 40 Min.

Jede Arbeitsgruppe soll die angegebenen Typen von Großkraftwerken anhand der Prüfkriterien (Karteikarten) beurteilen. Jede Gruppe tut dieses für zwei Hauptkriterien. Die Hauptkriterien sind in Unterkriterien aufgeteilt. Nachdem die Unterkriterien einzeln bearbeitet wurden, sollen die Teilnehmer hinsichtlich der Hauptkriterien zu einem Gesamturteil kommen.

Die Ergebnisse der GA werden im Plenum auf Flip-Chart-Poster zum Steckbrief "Großkraftwerke" zusammengetragen.

TLM 11.2

GRUPPENAUFGABE:

Die Aufgabe Ihrer Arbeitsgruppe ist es, die verschiedenen Arten von Großkraftwerken nach den im beiliegenden Teilbewertungsbogen vorgegebenen 2 Kriterien zu bewerten.

Bitte erinnern Sie sich an das Beispiel der Stiftung Warentest und vergleichen Sie systematisch die verschiedenen Kraftwerkstypen. Benutzen Sie dazu auch das Energielexikon. Dort finden Sie für die beiden Kriterien, die Sie bearbeiten sollen, das notwendige Hintergrundmaterial. Diskutieren Sie in der Gruppe die Vor- und Nachteile der einzelnen Kraftwerkstypen, und stufen Sie diese zunächst nach den Unterkriterien ein. Verwenden Sie dabei die folgenden Symbole:

- ++ sehr gut
- + gut
- 0 befriedigend
- schlecht
- sehr schlecht

Wenn Sie die Großkraftwerke auf den Unterkriterien beurteilt haben, besteht Ihre nächste Aufgabe darin, diese nach den Oberkriterien zu bewerten. Dabei sollten Sie darauf achten, daß die Oberkriterien zwar eine Zusammenfassung der Unterkriterien darstellen, sie aber möglicherweise noch weitere Aspekte umfassen, und außerdem manche Unterkriterien stärker und manche weniger stark wiegen. Für die Bewertung nach den Oberkriterien benutzen Sie bitte die gleichen Symbole wie bei der Bewertung nach den Unterkriterien.

GA 11.1

	Kernkraft	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/Sonne
1.1 Heutige Kosten					
1.2 Zukünftige Kosten					
1.3 Technischer Aufwand und Wirksamkeit					
1. Finanzielle und materielle Aufwendungen					
5.1 Auswirkungen auf Betriebsangehörige					
5.2 Auswirkungen auf Nicht-Betriebsangehörige					
5.3 Katastrophen					
5.4 Probleme für kommende Generationen					
5. Gesundheit und Sicherheit					

Universität GH Wuppertal Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung & Planungsverfahren

GA	PZ	GN
11.1		

	Kernkraft	Kohle	Öl / Gas	Wasser	Wind / Sonne
2.1 Verfügbarkeit					
2.2 Störanfälligkeit					
2.3 Vorräte					
2.4 Ausbaufähigkeit					
2.5 Flexibilität					
2. Versorgungssicherheit					
8.1 Internationale wirtschaftliche Lage					
8.2 Sicherung des Friedens					
8.3 Internationaler Ausgleich					
8. Internationale Auswirkungen					

Universität GH Wuppertal Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung & Planungsverfahren

GA	PZ	GN
11.1		

	Kernkraft	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/Sonne
3.1 Arbeitsmarkt					
3.2 Wettbewerbsfähigkeit					
3.3 Wirtschaftsstruktur					
3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen					
6.1 Wohlstand					
6.2 Soziale Gerechtigkeit					
6.3 Soziale Sicherheit					
6.4 Einfluß auf die Arbeitswelt					
6.5 Lebensstile					
6.6 Persönliches Wohlbefinden					
6. Soziale Auswirkungen					

**Universität GH Wuppertal Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung & Planungsverfahren**

GA	PZ	GN
11.1		

	Kernkraft	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/Sonne
4.1 Lokale Auswirkungen					
4.2 Nationale Auswirkungen					
4.3 Globale Auswirkungen					
4. Umweltauswirkungen					
7.1 Auswirkungen auf den Freiheitsspielraum					
7.2 Form der politischen Entscheidungsfindung					
7.3 Planungshoheit für Energieversorgung					
7.4 Auswirkungen auf die innere Sicherheit und die politische Stabilität					
7. Politische Auswirkungen					

Universität GH Wuppertal Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung & Planungsverfahren

GA	PZ	GN
11.1		

WÄRMEVERSORGUNG X-STADT (AE 12, 60 MIN.)

Ziel:

Erarbeitung von Vor- und Nachteilen typisierter Wärmeversorgungsmöglichkeiten

Inhalt:

Unterschiedliche Strategien zur Wärmeversorgung eines Modellgebietes (X-Stadt)

Arbeitsform:

Plenum,
Gruppenarbeit

Teilnehmermaterial:

Roth'sche Siedlungstypen

Demo-Material:

Video-Film

Bewertungsbogen:

--

Aufgabenstellung der Arbeitseinheit 12 :

Die Teilnehmer sollen erfahren, daß für ein gegebenes Stadtgebiet (X - Stadt) unterschiedliche Versorgungskonzeptionen entwickelt werden können.

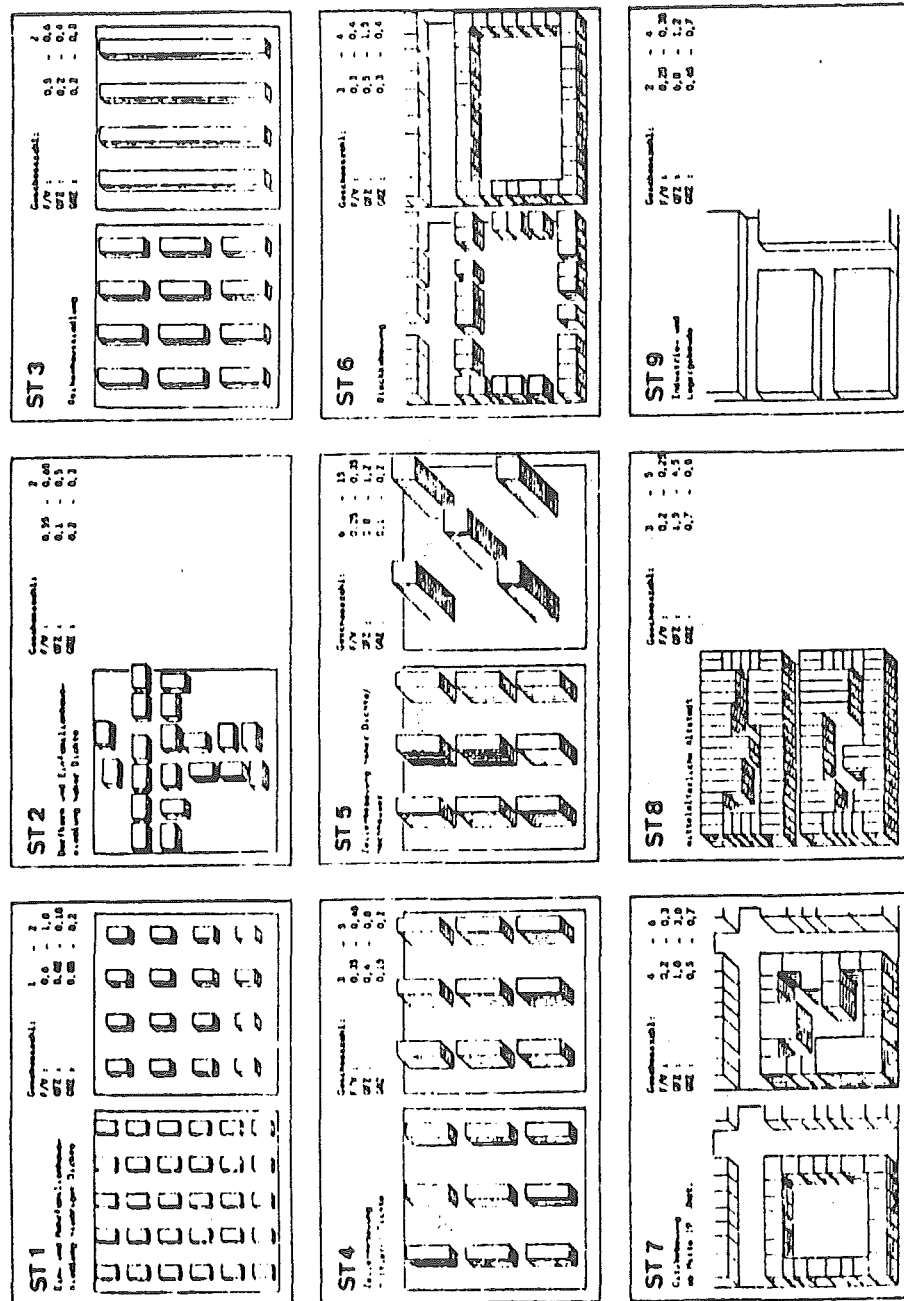
Sie sollen die Vor- und Nachteile von Versorgungsvarianten erarbeiten.

Insgesamt kann X - Stadt als Vorbereitung für den lokalen Fall gelten.

=====

Die Arbeitseinheit beginnt mit dem Video-Film "X - Stadt"

Abb.
Siedlungstypen nach Roth



GRUPPENANWEISUNG: Versorgungsvarianten X-Stadt

1. Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile der Versorgungsvarianten von X-Stadt.
2. Bei der Bewertung und der Diskussion von Vor- und Nachteilen in der Gruppe greifen Sie bitte auch auf die Kriterien 1-8 zurück (Teilnehmerkarten)!

GA 12.1

SZENARIEN FÜR DIE NATIONALE ENERGIEVERSORGUNG (AE 13, 180 MIN.)

Ziel:

Bewertung der Pfade anhand der 8 Kriterien,
Erstellung eines "Steckbriefs" für jeden Pfad

Inhalt:

Die Energiepfade der Enquete-Kommission

Arbeitsform:

Gruppenarbeit,
Plenum (Referat, Diskussion)

Teilnehmermaterial:

wie AE 5, zusätzlich Annahmen für die 4 Pfade, Kurzcharakterisierung der Pfade, Aufwand zur Erreichung der Einsparraten (Vergleich Pfad 2 und 3)
Energie-Lexikon

Demo-Material:

Folien, Flip-Chart, Poster 4 Pfade

Bewertungsbogen:

4 Gruppen-BB (jeweils 2 Kriterien)

Bei der Gruppeneinteilung für GA 13.2 bitte
darauf achten, daß die Gruppen A,B,C... vom
2. Tag (GA 11) jetzt andere Kriterien
bearbeiten und auf jeden Fall eine hohe
Variation in der Gruppenzusammensetzung
gegeben ist !

TA 13.1

TLT 13.1

Gruppenaufgabe:

Ziel der Gruppenarbeit ist ein erstes Kennenlernen der 4 Energiepfade.

Ein Vortrag und ausführliche Diskussion ist anschließend vorgesehen.

1. Diskutieren Sie die unterschiedlichen Annahmen und versuchen Sie herauszufinden, wie sich die Unterschiede in den Annahmen auf die Ausgestaltung der Pfade auswirken.
2. Vergleichen Sie die eingesetzten Primärenergieträger und die Höhe des Endenergieverbrauchs.
3. Sammeln Sie offene Fragen.

Annahmen für die 4 Pfade

Einheitliche Annahmen:

- Bevölkerungsentwicklung

Abnahme der Bevölkerung von 61 Mio. Personen (1978) über 57 Mio. Personen (2000) auf 50 Mio. Personen (2030).

- Komfortsteigerungen privater Haushalte

In den nächsten 50 Jahren ergibt sich eine Steigerung des Komforts durch

- Ansteigen der beheizten Wohnfläche/Person um 40%;
- Zunahme des Warmwasserbedarfs/Haushalt um 70%;
- Mehreinsatz von elektrischen Haushaltsgeräten um 200%;
- Steigerung der Verkehrsleistung privater PKW um 25%.

Unterschiedliche Annahmen:

- Wirtschaftswachstum

Die durchschnittlichen Wachstumsraten liegen vor dem Jahr 2000 bei 3,3%/Jahr für Pfad 1 und 2%/Jahr bei den anderen Pfaden, nach dem Jahr 2000 bei 1,4%/Jahr für Pfad 1 und 1,1%/Jahr bei den anderen Pfaden.

- Strukturwandel in der Wirtschaft

Bei Pfad 1 und bei Pfad 2 erfolgt mittlerer Strukturwandel, d.h. die Grundstoffproduktion wächst halb so stark wie die übrige Industrie, und der Dienstleistungsbereich wächst gegenüber dem Bruttosozialprodukt um 10% überproportional.

Bei Pfad 3 und bei Pfad 4 erfolgt starker Strukturwandel, d.h. die Grundstoffproduktion wächst nicht mehr weiter an, die übrige Industrie wächst wie das Bruttosozialprodukt, und der Dienstleistungsbereich wächst demgegenüber um 20% überproportional.

- Einsparungen an Endenergie

Beim Pfad 1 wird vom Trend-Einsparen ausgegangen, das vor dem Jahr 2000 der Einsparung von 0,5%/Jahr (insgesamt 10%) und nach dem Jahr 2000 der Einsparung von 0,2%/Jahr (insgesamt 15% für 50 Jahre) entspricht.

Beim Pfad 2 wird vom starken Einsparen ausgegangen, das vor dem Jahr 2000 der Einsparung von 1%/Jahr (insgesamt 18%) und nach dem Jahr 2000 der Einsparung von 0,4%/Jahr (insgesamt 28% für 50 Jahre) entspricht.

Beim Pfad 3 wird von sehr starkem Einsparen ausgegangen, das vor dem Jahr 2000 der Einsparung von 1,4%/Jahr (insgesamt 25%) und nach dem Jahr 2000 der Einsparung von 0,8%/Jahr (insgesamt 40% für 50 Jahre) entspricht.

Beim Pfad 4 wird vom extremen Einsparen ausgegangen, das vor dem Jahr 2000 der Einsparung von 1,8%/Jahr (insgesamt 30%) und nach dem Jahr 2000 der Einsparung von 1,1%/Jahr (insgesamt 50% für 50 Jahre) entspricht.

Charakterisierung der 4 Pfade

Pfad 1

- anhaltend hoher Import von Erdöl und Erdgas
- steigende Importe von Kohle und Natururan
- Einsatz erheblicher Mengen fossiler Brennstoffe
- starker Ausbau der Kernenergie,
- Einsatz von Schnellen Brutreaktoren und Wiederaufarbeitungsanlagen
- starke Ausweitung der Zahl der Kraftwerke

Trend: großzügiger Energieverbrauch

Pfad 2

- gedrosselter Import von Erdöl und Erdgas
- Steigerung des Kohleimports
- Steigerung der einheimischen Kohleförderung
- Ausbau der Kernenergie
- Unterstützung neuer Technologien

Trend: rationelle Energieverwendung

Pfad 3

- gedrosselter Import von Erdöl und Erdgas
- Steigerung des Kohleimports
- Steigerung der einheimischen Kohleförderung
- schrittweiser Verzicht auf Kernenergie
- Nutzung regenerativer Energiequellen
- verstärkte Unterstützung neuer Technologien

Trend: Einschränkung des Energieverbrauchs

Pfad 4

- minimaler Einsatz von Erdöl und Erdgas
- Steigerung der einheimischen Kohleförderung
- Verzicht auf Kernenergie
- maximaler Einsatz regenerativer Energiequellen
- starker Einsatz neuer Technologien

Trend: extremes Energiesparen und Nutzung regenerativer Energiequellen

Vergleich der Pfade 2 und 3

Gemeinsamkeiten

- gleicher Primärenergieeinsatz
bei Stein- und Braunkohle,
bei Erdöl und Erdgas,
bei regenerativen Energiequellen (außer Pfad 3 im Jahr 2030)

Unterschiede

Pfad 2

- Kernenergienutzung
- mittlerer Strukturwandel
- starke Energieeinsparungen
- Wachstum der Grundstoffindustrie wie BSP/2

Pfad 3

- kein Einsatz von Kernenergie
- starker Strukturwandel
- sehr starke Energieeinsparungen
- kein Wachstum der Grundstoffindustrie

Arbeitseinheit 13: Pfaddarstellung

Der Tagungsleiter sollte auf möglichst neutrale Darstellung der Pfade achten. Intensiv sollen Diskussionen und Rückfragen behandelt werden.

Die Bewertung erfolgt wie bei den Großkraftwerken in Kleingruppen (jeweils zwei Kriterien sind zu bearbeiten). Der Pfadsteckbrief (Zusammenfassung der Hauptkriterien auf Poster) wird im Plenum erstellt.

WICHTIG:

Vor der Arbeitsgruppe soll das Ergebnis der AE 11 "Großkraftwerke" zurückgekoppelt werden.

Aufwand zur Erreichung der Einsparraten bis zum Jahr 2030 im Bereich Raumwärme (bei Altbauten)
 (Ergebnisse einer Kostenschätzung Im Auftrag der Enquete-Kommission)

Pfad 2

Für Einfamilienhaus 1)

erforderliche bauliche Maßnahmen (40 % Einsparung):

- Isolierung der Außenwände

oder

- Einbau von Isolierverglasten Fenstern

notwendige heizungstechnische Maßnahmen (17 % Einsparung):

- Thermostatventile
- Außentemperatursteuerung
- Anpassung der Heizanlage

Kosten pro Einfamilienhaus: 20.000 – 37.000 DM
 Kosten pro Quadratmeter: 140 – 260 DM

Für Mehrfamilienhaus 2)

erforderliche bauliche Maßnahmen (20 % Einsparung):

- Isolierung der Außenwände und des Daches
 (oder Kellers)

notwendige heizungstechnische Maßnahmen (12 % Einsparung):

wie Einfamilienhaus

Kosten pro Mehrfamilienhaus: 46.000 – 55.000 DM
 Kosten pro Quadratmeter: 70 – 90 DM

Pfad 3

Für Einfamilienhaus

erforderliche bauliche Maßnahmen (60 % Einsparung):

- Isolierung von Außenwänden, Dach und Keller

und

- Einbau von Isolierverglasten Fenstern

notwendige heizungstechnische Maßnahmen (23 % Einsparung):

wie Pfad 2

Kosten pro Einfamilienhaus: 34.000 – 57.000 DM
 Kosten pro Quadratmeter: 260 – 410 DM

Für Mehrfamilienhaus

erforderliche bauliche Maßnahmen (40 % Einsparung):

- Einbau von Isolierverglasten Fenstern

notwendige heizungstechnische Maßnahmen (17 % Einsparung):

wie Pfad 2

Kosten pro Mehrfamilienhaus: 39.000 – 98.000 DM
 Kosten pro Quadratmeter: 100 – 180 DM

- 1) Einfamilienhaus: freistehend, Schrägdach 45°, anderthalbgeschossig, Wohnfläche: ca. 140 m²
 2) Mehrfamilienhaus 1978: Reihenendhaus, 8 Wohnungen, viergeschossig, Flachdach, Wohnfläche: 67 m²/Haushalt = 536 m²

Ergebnisse der Berechnungen für die vier Pfade¹⁾

		PFAD 1		PFAD 2		PFAD 3		PFAD 4	
Charakterisierung									
Wirtschaftswachstum									
– vor 2000		3,3%		2,0%		2,0%		2,0%	
– nach 2000		1,4%		1,1%		1,1%		1,1%	
Strukturwandel in der Wirtschaft		mittel		mittel		stark		stark	
Wachstum der Grundstoffindustrie		wie BSP/2		wie BSP/2		Null		Null	
Energieeinsparungen		Trend		stark		sehr stark		extrem	
	1978	2000	2030	2000	2030	2000	2030	2000	2030
Nachfrageseite									
Primärenergiebedarf	390	600	800	445	550	375	360	345	310
Endenergiebedarf	260	365	446	298	317	265	250	245	210
Strombedarf ²⁾	36	92	124	47	57	39	42	36	37
Nicht-energetischer Verbrauch	32	50	67	43	52	34	34	34	34
Angebotssseite									
Stein- und Braunkohle	105	175	210	145	160	145	160	130	145
Erdöl und Erdgas	265	250	250	190	130	190	130	165	65
Kernenergie in GWe	10	77	165	40	120	0	0	0	0
– davon Brutreaktoren	—	—	84	—	54	—	—	—	—
Regenerative Energiequellen	8	40	50	40	50	40	70	50	100
Sonstiges									
Kohleverstromung	65	80	80	29	22	76	77	52	33
Synthetisches Erdgas aus Kohle	—	18	50	18	56	—	—	—	—
Stromanteil in %									
– an der Raumwärme	3	14	17	5	7	3	2	2	0
– an der Prozeßwärme	7	19	17	8	8	8	8	7	6
Natururanbedarf,									
in 1000 t kumuliert		bis 2030		bis 2030					
– ohne Wiederaufarbeitung		650		425					
– mit Brutreaktoren		390		255					

¹⁾ Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle Werte auf Millionen t SKE.

²⁾ Der Strombedarf bezieht sich auf den Endenergiebedarf an Strom, nicht auf die Bruttostromerzeugung. Er ist hier in Millionen t SKE angegeben. 1 Million t SKE Strombedarf entspricht 8,13 TWh.

GRUPPENAUFGABE:

Die Aufgabe Ihrer Arbeitsgruppe ist es, die 4 Pfade der Enquete-Kommission nach den im beiliegenden Teilbewertungsbogen vorgegebenen 2 Kriterien zu bewerten.

Bitte erinnern Sie sich an das Beispiel der Stiftung Warentest und vergleichen Sie systematisch die 4 Pfade. Benutzen Sie dazu auch das Energielexikon. Dort finden Sie für die beiden Kriterien, die Sie bearbeiten sollen, das notwendige Hintergrundmaterial. Diskutieren Sie in der Gruppe die Vor- und Nachteile der einzelnen Pfade, und stufen Sie diese zunächst nach den Unterkriterien ein. Verwenden Sie dabei die folgenden Symbole:

- ++ sehr gut
- + gut
- 0 befriedigend
- schlecht
- sehr schlecht

Wenn Sie die 4 Pfade auf den Unterkriterien beurteilt haben, besteht Ihre nächste Aufgabe darin, diese nach den Oberkriterien zu bewerten. Dabei sollten Sie darauf achten, daß die Oberkriterien zwar eine Zusammenfassung der Unterkriterien darstellen, sie aber möglicherweise noch weitere Aspekte umfassen, und außerdem manche Unterkriterien stärker und manche weniger stark wiegen. Für die Bewertung nach den Oberkriterien benutzen Sie bitte die gleichen Symbole wie bei der Bewertung nach den Unterkriterien.

	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4
1.1 Heutige Kosten				
1.2 Zukünftige Kosten				
1.3 Technischer Aufwand und Wirksamkeit				
1. Finanzielle und materielle Aufwendungen				
5.1 Auswirkungen auf Betriebsangehörige				
5.2 Auswirkungen auf Nicht-Betriebsangehörige				
5.3 Katastrophen				
5.4 Probleme für kommende Generationen				
5. Gesundheit und Sicherheit				

**Universität GH Wuppertal Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung & Planungsverfahren**

GA	PZ	GN
13.2		

	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4
2.1 Verfügbarkeit				
2.2 Störanfälligkeit				
2.3 Vorräte				
2.4 Ausbaufähigkeit				
2.5 Flexibilität				
2. Versorgungssicherheit				
8.1 Internationale, wirtschaftliche Lage				
8.2 Sicherung des Friedens				
8.3 Internationaler Ausgleich				
8. Internationale Auswirkungen				

**Universität GH Wuppertal Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung & Planungsverfahren**

GA	PZ	GN
13.2		

	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4
3.1 Arbeitsmarkt				
3.2 Wettbewerbsfähigkeit				
3.3 Wirtschaftsstruktur				
3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen				
6.1 Wohlstand				
6.2 Soziale Gerechtigkeit				
6.3 Soziale Sicherheit				
6.4 Einfluß auf die Arbeitswelt				
6.5 Lebensstile				
6.6 Persönliches Wohlbefinden				
6. Soziale Auswirkungen				

**Universität GH Wuppertal Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung & Planungsverfahren**

GA	PZ	GN
13.2		

	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4
4.1 Lokale Auswirkungen				
4.2 Nationale Auswirkungen				
4.3 Globale Auswirkungen				
4. Umweltauswirkungen				
7.1 Auswirkungen auf den Freiheitsspielraum				
7.2 Form der politischen Entscheidungsfindung				
7.3 Planungshoheit für Energieversorgung				
7.4 Auswirkungen auf die innere Sicherheit und die politische Stabilität				
7. Politische Auswirkungen				

**Universität GH Wuppertal Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung & Planungsverfahren**

GA	PZ	GN
13.2		

BEWERTUNG DER UNTERKRITERIEN (AE 14, 15 MIN.)

Ziel:

Ermittlung des Gewichts der einzelnen Unterkriterien

Inhalt:

Einordnen der Unterkriterien in 4 Wichtigkeitskategorien

Arbeitsform:

Einzelarbeit

Teilnehmermaterial:

Liste der Unterkriterien

Demo-Material:

--

Bewertungsbogen:

1 Einzel-BB

Arbeitseinheit 14 : Gewichtung der Unterkriterien

Die Teilnehmer sollen nunmehr alle Unterkriterien genauer-kennenlernen. Wir gehen davon aus, daß sie durch die Arbeit mit den Kriterien in der Lage sind, die Unterkriterien vier Wichtigkeitskategorien zuzuordnen.

BB 15.1.

TLM 14.o

Ordnen Sie die Kriterien von Ihrem Arbeitsblatt (TM 14.1) in diese Kästchen ein!

sehr wichtig / + 2

wichtig / + 1

weniger wichtig / - 1

unwichtig / - 2

Liste der Unterkriterien (Unterteilung der Prüfbereiche)

1) Heutige Kosten	Finanzielle und materielle Aufwendungen
2) Zukünftige Kosten	
3) Technischer Aufwand und Wirksamkeit	
4) Verfügbarkeit	Versorgungssicherheit
5) Störanfälligkeit	
6) Vorräte	
7) Ausbaufähigkeit	
8) Flexibilität	Volkswirtschaftliche Auswirkungen
9) Arbeitsmarkt	
10) Wettbewerbsfähigkeit	
11) Wirtschaftsstruktur	
12) Lokale Auswirkungen (Umwelt)	Umweltauswirkungen
13) Nationale Auswirkungen (Umwelt)	
14) Globale Auswirkungen (Umwelt)	
15) Auswirkungen auf Betriebsangehörige (Gesundheit und Sicherheit)	Gesundheit und Sicherheit
16) Auswirkungen auf die Bevölkerung (Gesundheit und Sicherheit)	
17) Katastrophen	
18) Probleme für kommende Generationen	
19) Wohlstand	Soziale Auswirkungen
20) Soziale Gerechtigkeit	
21) Soziale Sicherheit	
22) Einfluß auf die Arbeitswelt	
23) Lebensstile	
24) Persönliches Wohlbefinden	
25) Auswirkungen auf den Freiheitsspielraum	Politische Auswirkungen
26) Form der politischen Entscheidungsfindung	
27) Planungshoheit für die Energieversorgung	
28) Auswirkungen auf die innere Sicherheit und politische Stabilität	
29) Internationale wirtschaftliche Lage	Internationale Auswirkungen
30) Sicherung des Friedens	
31) Internationaler Ausgleich	

POLITISCHES HEARING (AE 15, 150 MIN.)

Ziel:

Erweiterung des Problemhorizonts durch Einbeziehung von parteipolitischen Meinungen

Inhalt:

Politikerbefragung durch die Bürgergutachter

Arbeitsform:

Gruppenarbeit (wahlweise),
Plenum

Teilnehmermaterial:

--

Demo-Material:

--

POLITISCHES HEARING

Der TL leitet und strukturiert das Hearing.

1. Runde: Jeder Politiker hat max. 10 Min. Zeit für eine
Stellungnahme zu den Energiepfaden sowie zur
wirtschaftlichen, ökologischen und politischen
Zukunft (Vgl. Enquete-Bericht 1/80).
2. Runde: Fragen sammeln (GA 15.2)
3. Runde: Offene Diskussion
4. Runde: Schluß-Stellungnahme jedes Politikers

TLT 15.1

SAMMELN SIE FRAGEN ZU DEN STELLUNGNAHMEN DER POLITIKER !

GA 15.1

LEITBILDER FÜR DIE ZUKUNFT (AE 16, 90 MIN.)

Ziel:

Entwicklung eigener Zukunftsvorstellungen über den Energierahmen hinaus, Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Wertvorstellungen, Rangordnung der Wertvorstellungen

Inhalt:

In den Arbeitsgruppen werden gesellschaftliche Zukunftsleitbilder diskutiert und gesammelt. Die Gruppenergebnisse werden im Plenum zusammengetragen. Anschließend sollen die Leitbilder individuell nach Wichtigkeit geordnet werden.

Arbeitsform:

Gruppenarbeit,
Plenum,
Einzelarbeit

Teilnehmermaterial:

--

Demo-Material:

Flip-Chart

Bewertungsbogen:

1 Einzel-BB

GRUPPENAUFGABE

Sie haben sich in den vergangenen Tagen intensiv mit den Sachproblemen der zukünftigen Energiepolitik vertraut gemacht. Sie haben auch die Meinungen der Politiker gehört und dabei deren Zukunftsvorstellungen in Bezug auf die Entwicklung unserer Gesellschaft kennengelernt.

Jetzt sollen Sie in Ihrer Arbeitsgruppe solche Zukunftsvorstellungen selbst entwickeln. Es geht um die Frage, wie die Zukunft für die Menschen in unserem Land aussehen soll.

Bitte beschränken Sie Ihre Diskussion auf die Bereiche

- Wirtschaft
- Innenpolitik
- Internationale Beziehungen
- Umwelt

und notieren Sie Ihre Vorschläge auf dem Wandposter und auf Ihren Arbeitsblättern.

Sie haben 40 Minuten Zeit!

GA 16.1

Gewichtung der Leitbilder für die Zukunft

Die Teilnehmer sollen im Plenum in einer Einzelbewertung 10 der von ihnen erarbeiteten Zukunftsvorstellungen auswählen und in eine Rangordnung bringen. Die vier Themenbereiche (Wirtschaft, Innenpolitik, Internationale Beziehungen, Umwelt) werden nicht getrennt sondern gemeinsam beurteilt.

Auf dem BB sind die Zukunftsvorstellungen auf folgende Weise aufzulisten:

wichtigste Zukunftsvorstellung:	10 Punkte
zweitwichtigste Z.V.:	9 Punkte
:	
:	
:	
zehntwichtigste Z.V.:	1 Punkt

Mehrere Vorstellungen dürfen den gleichen Punktwert erhalten, es ist aber darauf zu achten, daß insgesamt nicht mehr als 10 Zukunftsvorstellungen notiert werden.

ZUKUNFTSVORSTELLUNGEN

Nennen Sie von den in den beiden letzten Arbeitsgruppen erarbeiteten Zukunftsvorstellungen hier insgesamt 10 die Sie persönlich für die

w i c h t i g s t e n

halten und ordnen Sie diese 10 Zukunftsvorstellungen nach Punkten in die Felder ein.

10 Punkte	9 Punkte
8 Punkte	7 Punkte
6 Punkte	5 Punkte
4 Punkte	3 Punkte
2 Punkte	1 Punkt

BB 16.3

LOKALER FALL: BEWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN (AE 17, 90 MIN.)

Ziel:

Bewußtmachung energiepol. Zielkonflikte (z.B. Kosten vs Umwelt) am lokalen Beispiel, Vorschläge zur Auswahl bzw. Mischung geeigneter Zukunftsstrategien

Inhalt:

Bewertung der lokalen Wärmeversorgungsstrategien

Arbeitsform:

Plenum

Einzelarbeit (zum Teil)

Gruppenarbeit

Teilnehmermaterial:

wie AE 4

Demo-Material:

wie AE 4

Bewertungsbogen:

abhängig von Strategien, z.B. Punktabstimmung, Empfehlungsliste

PFADENTSCHEIDUNG (AE 18, 60 MIN.)

Ziel:

Erhebung der für ein einfaches MAU-Modell erforderlichen Eingabedaten, Ermittlung von intuitiven Pfadpräferenzen

Inhalt:

Die Arbeitseinheit 18 enthält die zentralen Elemente der Pfad-Entscheidungssequenz. Die BB werden den Teilnehmern nacheinander zum Ausfüllen übergeben, jedoch soll der BB 18.2 solange beim Teilnehmer verbleiben, bis der BB 18.3 ausgefüllt ist.

Arbeitsform:

Einzelarbeit

Teilnehmermaterial:

Karteikarten zu Kriterien

Energie-Lexikon

Demo-Material:

Poster mit Steckbriefen "Großkraftwerke" und "Energiepfade"

Bewertungsbogen:

4 Einzel-BB

Arbeitsnummer:

Beurteilungskriterien für Energiesysteme

Die jetzt folgende Aufgabe haben Sie schon einmal am ersten Tag erfüllt. Inzwischen sind Sie bereits besser über die Probleme der Energieversorgung informiert, so daß Sie eventuell heute andere Vorstellungen über die Wichtigkeit der Kriterien haben. Deshalb bitten wir Sie, die Einstufung der Kriterien nach ihrer Wichtigkeit noch einmal vorzunehmen.

Bringen Sie also die 8 Kriterien wieder in eine Reihenfolge vom wichtigsten Kriterium bis zum unwichtigsten Kriterium.

Wichtigstes Kriterium:

Zweitwichtigstes Kriterium:

Drittwichtigstes Kriterium:

Viertwichtigstes Kriterium:

Fünftwichtigstes Kriterium:

Sechswichtigstes Kriterium:

Siebtwichtigstes Kriterium:

Achtwichtigstes Kriterium:

BB 18.1

Steckbrief (4 Pfade)

Arbeitsnummer

	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4
1. Finanzielle und materielle Aufwendungen				
2. Versorgungssicherheit				
3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen				
4. Umweltauswirkungen				
5. Gesundheit und Sicherheit				
6. Soziale Auswirkungen				
7. Politische Auswirkungen				
8. Internationale Auswirkungen				

Gewichtungen zur Beurteilung der Pfade

Wir haben gesehen, daß die Prüfbereiche zur Beurteilung der Pfade unterschiedliche Bedeutung haben. Sie haben bereits am 1. Tag und gerade eben noch einmal die Kriterien nach ihrer Wichtigkeit geordnet.

Sie erinnern sich sicher noch an unser Fernsehbeispiel vom 1. Tag. Um zu einem Gesamturteil zu kommen, brauchte man 1. die "Test-Ergebnisse" für die einzelnen Prüfbereiche und 2. die Gewichtung dieser Prüfbereiche.

Für die 4 Pfade haben Sie die Test-Ergebnisse sorgfältig erarbeitet. Sie liegen als Pfadsteckbrief vor. Jetzt bitten wir Sie darum, die Gewichtung der 8 Prüfbereiche vorzunehmen.

Sie erhalten dazu 20 Klebepunkte, die Sie in die dafür vorgesehenen Felder neben den Kriterien einkleben können. Jeder Punkt bedeutet 5 %. Alle 20 Punkte entsprechen zusammen also 100 %. Wenn Ihnen ein Prüfbereich überhaupt nicht wichtig für die Beurteilung der Pfade erscheint, können Sie auch das entsprechende Kästchen leer lassen, also keinen Punkt einkleben.

Kriterien	Gewichtung (1 Klebepunkt = 5 %)
1. Finanzielle und materielle Aufwendungen	
2. Versorgungssicherheit	
3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen	
4. Umweltauswirkungen	
5. Gesundheit und Sicherheit	
6. Soziale Auswirkungen	
7. Politische Auswirkungen	
8. Internationale Auswirkungen	
Gesamturteil	100 %

Entscheidung für den "besten" Pfad

Nachdem Sie gestern 4 mögliche Pfade der Energieversorgung kennengelernt und über die Vor- und Nachteile gesprochen haben, möchten wir Sie bitten, den von Ihnen bevorzugten Pfad auszuwählen.

Welchen Pfad würden Sie als Bürgergutachter den Politikern empfehlen?

- ☐ Pfad 1
- ☐ Pfad 2
- ☐ Pfad 3
- ☐ Pfad 4

Begründung für diese Empfehlung (kurz in Stichworten):

.....

.....

.....

.....

.....

Falls der von Ihnen gewählte Pfad sich nicht durchsetzen ließe, welchen Pfad würden Sie dann empfehlen?

Pfad ☐

RÜCKKOPPLUNG UND DISKUSSION DES PFADENTSCHEIDS (AE 19, 90 MIN.)

Ziel:

Durch das sog. "Diskrepanzspiel" sollen die Teilnehmer unter kognitiven Stress gesetzt werden und aus dieser Situation heraus werden die Begründungen der individuellen Pfadpräferenz nochmals hinterfragt.

Inhalt:

Die Teilnehmer erhalten den vom Tagungsteam ausgefüllten Ausrechnungsbogen und einen Begründungsbogen. Der UL rekapituliert mit Hilfe eines vorbereiteten Flip-Chart Posters die einzelnen Schritte der Entscheidungssequenz und erklärt die Übertragung der darin erhobenen Daten in den individuellen Ausrechnungsbogen. Danach erläutert er das multiplikativ-additive Verknüpfungsprinzip der Einzeldaten zu einer rechnerischen "Pfadentscheidung", die den Pfad mit dem höchsten Summenwert als den "besten" Pfad ermittelt.

Im zweiten Teil der AE werden in einer Gruppenarbeit Argumente zur Durchsetzung des präferierten Pfades erarbeitet. Die Präsentation der Gruppenergebnisse eröffnet die Schlußdiskussion im Plenum

Arbeitsform:

Einzelarbeit
Gruppenarbeit
Plenum

Teilnehmermaterial:

--

Demo-Material:

Flip-Chart

Bewertungsbogen:

1 Einzel-BB, 4 GA

Ausrechnungsbogen

1. In den vorliegenden Ausrechnungsbogen wurden Ihre Pfadbewertungen übertragen. Dabei sind die Bewertungssymbole durch folgende Ziffern ersetzt worden: +2 für ++, +1 für +, 0 für 0, -1 für - und -2 für --. Diese Ziffern haben wir in die kleinen Kästchen in die Spalten für die Pfadbeurteilung eingetragen (unter SW).
2. Dann wurden die von Ihnen festgelegten Gewichtungen für die einzelnen Kriterien in die dafür vorgesehene 2. Spalte übertragen.
3. Anschließend haben wir für jeden Pfad die Gewichtung mit der im oberen linken Kästchen stehenden Pfadbewertung multipliziert.
4. Schließlich addierten wir für jeden Pfad die Punkte, die in dem großen Kästchen stehen. Je höher der Summenwert, desto besser schneidet der jeweilige Energiepfad ab.

Kriterien	Gewichtung	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4
Finanzielle und materielle Aufwendungen		SW	SW	SW	SW
Versorgungssicherheit		SW	SW	SW	SW
Volkswirtschaftliche Auswirkungen		SW	SW	SW	SW
Umweltauswirkungen		SW	SW	SW	SW
Gesundheit und Sicherheit		SW	SW	SW	SW
Soziale Auswirkungen		SW	SW	SW	SW
Politische Auswirkungen		SW	SW	SW	SW
Internationale Auswirkungen		SW	SW	SW	SW
Summenwerte für die 4 Pfade					

TLM 19.o

Nachdem Sie den Ausrechnungsbogen ausgefüllt zurückerhalten haben, steht in der untersten Zeile jeweils der Punktwert, der sich nach dem Berechnungsverfahren aus Ihrer Kriteriengewichtung und den Einstufungen der Pfade (Steckbrief) ergibt.

Der Pfad mit der höchsten Punktzahl ist der nach diesem Schema "beste" Pfad.

Welcher Pfad hat bei Ihnen die höchste Punktzahl?

☐ Pfad 1 ☐ Pfad 2 ☐ Pfad 3 ☐ Pfad 4

Eben haben Sie sich für den Pfad ☐ entschieden, den Sie Politikern als "besten" Pfad vorschlagen wollten.

Stimmt Ihre eben getroffene Empfehlung mit dem errechneten "besten" Pfad überein?

☐ Ja ☐ Nein

Falls nein:

Wie Sie am Fernsehbeispiel des 1. Tages gesehen haben, hängt das nach dem Verfahren der Stiftung Warentest ermittelte Endurteil sowohl von den Testergebnissen in den einzelnen Prüfbereichen als auch von den Kriterien ab.

Wenn nun die von Ihnen intuitiv als "bester" Pfad ausgewählte Alternative nicht mit dem Ergebnis der Berechnung nach dem "Test"-Verfahren übereinstimmt, kann dies mehrere Gründe haben.

Es ist möglich, daß in den Prüfbereichen wichtige Gesichtspunkte nicht enthalten sind, die bei Ihrer eigenen Entscheidung eine Rolle gespielt haben.

Welche Gesichtspunkte haben Sie vermißt?

Sonstige Begründungen:

BB 19.o

Wenn die Zeit der Kaffeepause nicht zum Ausfüllen des Ausrechnungsbogens ausreicht, muß die Programmlücke dadurch geschlossen werden, daß jeder Teilnehmer die Aufgabe bekommt, Argumente für seine individuelle Pfadentscheidung zu erarbeiten.

Dies gilt auch für den Fall, daß nur einige Teilnehmer bei BB 19.0 Diskrepanzen zu erklären haben und dient zur Vorbereitung der nachfolgenden GA 19.2.

ULT 19.1

Die Gruppen werden nach Pfadpräferenzen zusammengesetzt (nicht mehr als 5 Teilnehmer).

Der Tagungsassistent soll Flip-Chart-Papier an den Gruppenarbeitsplätzen bereitlegen.

Auf die Zweiteiligkeit der Gruppenaufgabe hinweisen!

Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse im Plenum.

ULT 19.2

TA 19.2

GRUPPENAUFGABE (Pfad 1):

Sie haben sich alle in der Gruppe für einen Energiepfad entschieden. Versuchen Sie nun Argumente zu entwickeln, mit denen Ihr gewählter Pfad politisch durchgesetzt werden kann. Berücksichtigen Sie dabei Ihre heute Vormittag entwickelten Zukunftsvorstellungen und konzentrieren Sie sich auf die Bereiche

Wirtschaft und Umwelt.

- o Listen Sie Ihre Argumente auf dem vorliegenden Plakat auf!

Bei der Durchsetzung Ihres Pfades stehen drei wichtige Probleme im Vordergrund:

1. Pfad 1 sieht einen hohen Verbrauch an fossilen Energieträgern vor. Diese Energieträger gehen jedoch zur Neige. Wie wollen Sie dieses Problem lösen?
2. Pfad 1 sieht einen hohen Verbrauch an Primärenergieträgern vor. Hoher Verbrauch bedeutet aber hohe Schadstoffbelastung. Wie wollen Sie dieses Problem lösen?
3. Pfad 1 geht von einem starken Ausbau der Kernenergie aus. Gegen diesen Ausbau gibt es aber politische Widerstände in der Bevölkerung. Wie wollen Sie den Ausbau der Kernenergie durchsetzen?

- o Nehmen Sie dazu Stellung!

Sie haben 20 Minuten Zeit!

GRUPPENAUFGABE (Pfad 2):

Sie haben sich alle in der Gruppe für einen Energiepfad entschieden. Versuchen Sie nun Argumente zu entwickeln, mit denen Ihr gewählter Pfad politisch durchgesetzt werden kann. Berücksichtigen Sie dabei Ihre heute Vormittag entwickelten Zukunftsvorstellungen und konzentrieren Sie sich auf die Bereiche

Wirtschaft und Umwelt.

- o Listen Sie die Argumente auf dem vorliegenden Plakat auf!

Bei der Durchsetzung Ihres Pfades stehen drei wichtige Probleme im Vordergrund:

1. Pfad 2 sieht einen noch ziemlich hohen Verbrauch an fossilen Energieträgern vor. Diese Energieträger sind einerseits umweltbelastend, andererseits gehen sie auf Dauer zur Neige. Wie wollen Sie dieses Problem lösen?
2. Pfad 2 sieht ein starkes Energiesparen vor. Das bedeutet beispielsweise, daß jedes Einfamilienhaus im Schnitt 60% der Heizungsenergie bis zum Jahr 2030 einsparen muß. Wie kann dieses Ziel erreicht werden?
3. Der Pfad 2 geht von einem weiteren Ausbau der Kernenergie aus. Gegen diesen Ausbau gibt es aber politische Widerstände in der Bevölkerung. Wie wollen Sie den Ausbau der Kernenergie durchsetzen?

- o Nehmen Sie dazu Stellung!

Sie haben 20 Minuten Zeit!

GRUPPENAUFGABE (Pfad 3):

Sie haben sich alle in der Gruppe für einen Energiepfad entschieden. Versuchen Sie nun Argumente zu entwickeln, mit denen Ihr gewählter Pfad politisch durchgesetzt werden kann. Berücksichtigen Sie dabei Ihre heute Vormittag entwickelten Zukunftsvorstellungen und konzentrieren Sie sich auf die Bereiche

Wirtschaft und Umwelt.

- o Listen Sie die Argumente auf dem vorliegenden Plakat auf!

Bei der Durchsetzung Ihres Pfades stehen drei wichtige Probleme im Vordergrund:

1. Pfad 3 sieht im Vergleich zu Pfad 4 einen höheren Verbrauch an fossilen Energieträgern vor. Diese Energieträger sind einerseits umweltbelastend, andererseits gehen sie auf Dauer zur Neige. Wie wollen Sie dieses Problem lösen?
2. Pfad 3 sieht sehr starkes Energiesparen vor. Das bedeutet, daß jedes Einfamilienhaus im Schnitt 80% der Heizungsenergie bis zum Jahr 2030 einsparen muß. Wie kann dieses Ziel erreicht werden?
3. Pfad 3 sieht den Ausstieg aus der Kernenergie vor. Dabei werden Arbeitsplätze in der kerntechnischen Industrie abgebaut. Wie kann man dieses Problem lösen?

- o Nehmen Sie dazu Stellung!

Sie haben 20 Minuten Zeit!

GA 19.2

GRUPPENAUFGABE (Pfad 4):

Sie haben sich alle in der Gruppe für einen Energiepfad entschieden. Versuchen Sie nun Argumente zu entwickeln, mit denen Ihr gewählter Pfad politisch durchgesetzt werden kann. Berücksichtigen Sie dabei Ihre heute Vormittag entwickelten Zukunftsvorstellungen und konzentrieren Sie sich auf die Bereiche

Wirtschaft und Umwelt.

- o Listen Sie die Argumente auf dem vorliegenden Plakat auf!

Bei der Durchsetzung Ihres Pfades stehen drei wichtige Probleme im Vordergrund:

1. Pfad 4 sieht eine starke Nutzung der regenerativen Energiequellen vor. Diese Energieträger sind zum Teil mit hohen Kosten verbunden. Können sich das größere Bevölkerungsteile überhaupt leisten?
2. Pfad 4 sieht extremes Energiesparen vor. Das bedeutet beispielsweise, daß jedes Einfamilienhaus im Jahr 2030 im Schnitt nur 10% der heute verbrauchten Heizungsenergie einsetzt. Wie wollen Sie dieses Ziel erreichen?
3. Pfad 4 baut weitgehend auf der dezentralen Nutzung von Energiequellen auf. Dies bedingt zum großen Teil ein neues Verhältnis der Menschen zur Natur. Mehr Eigenarbeit, mehr Abhängigkeit vom Klima sind mit diesem Konzept verbunden. Halten Sie dieses Konzept für politisch durchsetzbar?

- o Nehmen Sie dazu Stellung !

Sie haben 20 Minuten Zeit!

MANÖVERKRITIK UND SOZIALDATENBOGEN (AE 20. 30 MIN.)

Inhalt:

1. In einer abschließenden Plenumsrunde und/oder auf einem Bewertungsbogen hatten die Teilnehmer Gelegenheit, ihre Einschätzung über den Ablauf und die Inhalte der Planungszellenarbeit zu äußern.
2. Die sozio-demographischen Daten der Teilnehmer wurden in einem detaillierten Fragebogen erfaßt. Dabei wurde mit den Teilnehmern über den Zweck dieser Sozialdatenerhebung (math.-statistische Analyse, Inferenzstatistik) und über die Gewährleistung des Datenschutzes diskutiert.

Von der Tagungsleitung wurde darauf hingewiesen, daß das Ausfüllen des Sozialdatenbogens nicht zu den vertraglichen Pflichten der Teilnehmer gehörte; die Verweigerungsquote war aber nur bei einigen sensiblen Fragen (Einkommen, Parteipräferenz etc.) hoch.

Verfahrenskritik

Die Verfahrenskritik kann strukturiert
(vgl. BB 2o.1) oder als freies
Gespräch durchgeführt werden.

Für eine Auswertung ist bei der Option 2
aber eine Dokumentation des Gesprächs
notwendig.

TLT 2o.1

Auswertungsbogen

1. Mir ist in diesen Tagen deutlich geworden,-----

2. Die Arbeitsgruppe und ihr Gruppenprozeß waren für mich ---

3. Wenn ich an Referenten und Mitarbeiter des Seminars denke,
fällt mir ein,-----

4. Nicht gut fand ich, -----

5. Für kommende Planungszellen rege ich an, -----

6. Meine Zufriedenheit mit Verlauf und Ergebnissen der PZ
beträgt jetzt

0-----50-----100 Prozent. Bitte auf
der Skala ankreuzen!

7. Ich denke, daß ich zu Hause umsetzen möchte: -----

8. Für meine Position als Bürger nehme ich mit -----

Arbeits-Nr.:

Sozialdaten-Bogen

Wir wären Ihnen sehr verbunden, wenn Sie den folgenden Sozialdaten-Bogen ausfüllen könnten. Unsere Auftraggeber sind natürlich daran interessiert, wie unterschiedliche Gruppen in der Bevölkerung die Energieproblematik sehen, und welche Lösungsvorschläge Sie für die Zukunft wahrnehmen. Auch für die wissenschaftliche Aufarbeitung der Ergebnisse ist es notwendig, zwischen verschiedenen Gruppen in der Bevölkerung zu unterscheiden und beispielsweise die Vorschläge nach Mieter und Vermieter zu differenzieren. Alle Angaben, die Sie auf diesem Bogen machen, werden selbstverständlich vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Da wir nur an statistischen Analysen interessiert sind, wird Ihr Name oder Ihre Adresse auch nicht mit dem Datenbogen in Verbindung gebracht: nur Ihre Teilnehmernummer dient zur Identifizierung der verschiedenen Fragebogen. Alle Mitarbeiter, die bei der Auswertung dieses Fragebogens beteiligt sind, haben sich in Anwesenheit des Datenschutzbeauftragten verpflichtet, jede Auswertung zu unterlassen, die eine Identifikation von einzelnen Personen ermöglicht. Falls Sie weitere Fragen zum Datenschutz bzw. zur weiteren Verwendung Ihrer personenbezogenen Daten haben, wenden Sie sich bitte an den Tagungsleiter. Wir wären Ihnen aber sehr verbunden, wenn Sie das Sozialdaten-Blatt so weit wie möglich ausfüllen könnten.

- 1) Geschlecht: männlich ☐ *)
weiblich ☐
- 2) Alter: **)
- 3) Nationalität:
- 4) 1. Wohnsitz:
- 5) Leben Sie alleine oder wohnen Sie in einem Haushalt mit anderen Personen?
(Mitglieder eines Haushaltes sind die Personen, die regelmäßig in einer Wohnung oder einem Haus leben und die mindestens einmal am Tag eine Mahlzeit gemeinsam einnehmen.)
Ich wohne allein ☐
Ich wohne mit anderen ☐
- 6) Können Sie bitte angeben wie viele Erwachsene außer Ihnen und wieviele Kinder bzw. Jugendliche unter 18 Jahren Ihrem Haushalt angehören?
Zahl der Erwachsenen
Zahl der Kinder (bis 12)
Zahl der Jugendlichen (bis 18)
- *) bei Kästchen bitte das zutreffende ankreuzen
**) bei Strichen bitte gewünschte Zahl oder den gewünschten Begriff einfügen

BB 20.2

- 7) Können Sie uns bitte angeben, wieviel Quadratmeter Ihre Wohnung umfaßt?

_____ Quadratmeter

- 8) Ich wohne in

einer gemieteten Etagenwohnung ☐

einem gemieteten Ein- oder Zweifamilienhaus ☐

einer Eigentumswohnung ☐

einem eigenen Ein- oder Zweifamilienhaus ☐

- 9) Meine Wohnung wird zur Zeit folgendermaßen beheizt:
(Wenn mehreres zutrifft, bitte mehrfach ankreuzen.)

mit Kohleöfen ☐

mit Ölöfen ☐

mit einer Öletagenheizung
(Zentralheizung für die gesamte Wohnung) ☐

mit einer Gasetagenheizung ☐

mit einer Kohleetagenheizung ☐

mit einer Nachtspeicherheizung ☐

mit einer Sammelheizung
(Zentralheizung für mehrere Wohnungen) ☐

durch Anschluß an ein Fernwärmenetz ☐

durch eine Wärmepumpe ☐

durch eine Solaranlage ☐

Sonstiges:

10) Welchen Beruf übt der Haupternährer Ihrer Familie bzw. Ihres Haushaltes aus?
 Bitte geben Sie eine genaue Bezeichnung an (nicht etwa Arbeiter sondern Baufach-
 arbeiter, nicht etwa Angestellter, sondern Buchhalter in einer Glaswarenfabrik usw.).

11) Falls Sie selbst nicht der Haupternährer Ihrer Familie bzw. Ihres Haushaltes sind,
 welchen Beruf üben Sie aus bzw. in welcher Berufsausbildung sind Sie?

12) Sind Sie selbständig oder angestellt?
 selbständig ☐
 angestellt ☐

13) Im folgenden finden Sie neun verschiedene Einkommensbereiche: Neben jedem
 der neun Einkommensbereiche ist ein Kästchen eingezeichnet worden. Prüfen
 Sie bitte, in welchem der neun Bereiche das monatliche Nettoeinkommen (nach
Steuerabzug) Ihrer Familie bzw. Ihres Haushaltes liegt. Kreuzen Sie bitte das
 entsprechende Kästchen an.

Einkommensbereiche unter DM 300	<input type="checkbox"/>
DM 301 - 600	<input type="checkbox"/>
DM 601 - 1.000	<input type="checkbox"/>
DM 1.001 - 1.400	<input type="checkbox"/>
DM 1.401 - 1.800	<input type="checkbox"/>
DM 1.801 - 2.300	<input type="checkbox"/>
DM 2.301 - 2.900	<input type="checkbox"/>
DM 2.901 - 3.500	<input type="checkbox"/>
über DM 3.500	<input type="checkbox"/>

14) Wie ist Ihr Familienstand?
 ledig ☐
 verheiratet ☐
 verwitwet ☐
 geschieden ☐

- 15) Im folgenden finden Sie wieder Kategorien, auf denen verschiedene Ausbildungswege aufgeführt sind. Neben jeder Möglichkeit ist wieder ein Kästchen eingezeichnet worden. Kreuzen Sie bitte das Kästchen an, das am ehesten Ihrem persönlichen Bildungsweg entspricht. Falls zutreffend, können Sie mehrere Kategorien ankreuzen.

kein Schulabschluß ☐

Hauptschulabschluß ☐

abgeschlossene Lehre bzw. Berufsausbildung ☐

abgeschlossene Mittelschule, Realschule, Fachschule,
Handelsschule, Fachoberschule (mittlere Reife) ☐

Abitur ☐

Fachhochschulabschluß ☐

Hochschulexamen ☐

Zur Zeit in Ausbildung ☐

- 16) Haben Sie jemals in einer Organisation oder in einem Verein ein Amt bekleidet?

☐ Ja
☐ Nein

- 17) Haben Sie jemals in einer großen Versammlung gesprochen?

☐ Ja
☐ Nein

- 18) Haben Sie jemals an eine Zeitung oder Zeitschrift geschrieben (einen Artikel oder einen Leserbrief) um Ihre Ansicht auszudrücken?

☐ Ja
☐ Nein

- 19) Sind Sie Mitglied in einem Verein oder einer Organisation?

☐ Ja
☐ Nein

20) Sind Sie Mitglied in einer Gewerkschaft?

☐

Ja

☐

Nein

21) Sind Sie Mitglied in einer politischen Partei?

☐

Ja

☐

Nein

22) Wenn am folgenden Sonntag Bundestagswahlen stattfinden würden, welcher der folgenden Parteien würden Sie dann Ihre Stimme geben?

SPD

☐

CDU

☐

FDP

☐

DKP

☐

Grüne Listen

☐

andere

☐

weiß nicht

☐

23) Welcher Konfession gehören Sie an?

römisch katholisch

☐

protestantisch

☐

andere

☐

konfessionslos

☐

Das war die letzte Frage des Sozialdatenbogens. Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

BB 20.2

VORWORT

Das vorliegende Energielexikon soll für Sie eine Hilfe darstellen, um die schwierigen Zusammenhänge in der Energieversorgung besser verstehen zu können. Vor allem bei Bewertungen, die Sie im Verlauf der „Planungszelle“ vornehmen sollen, können Sie das Lexikon als zusätzliche Entscheidungshilfe benutzen.

Wie ist das Lexikon aufgebaut ?

Zunächst listet das Lexikon Ihnen die Prüfbereiche und Kriterien auf, nach denen die Informationen geordnet sind. Es gibt acht Oberkriterien (Prüfbereiche); zu jedem Oberkriterium gehören 3 - 4 Unterkriterien und zu jedem Unterkriterium wieder mehrere Indikatoren. Beispiel: Das Oberkriterium (Prüfbereich) „Finanzielle und materielle Aufwendungen“ untergliedert sich in die Unterkriterien „Heutige Kosten“, „Langzeitkosten“ und „Technischer Aufwand“; das Unterkriterium „Heutige Kosten“ wiederum in „Kosten für den Verbraucher“ und „Investitionskosten“. Nach der Auflistung der Prüfbereiche und Kriterien folgt die eigentliche Prüfung der Energiesysteme, und zwar der „fossilen Energieträger“, der „Heizungssysteme“, der „regenerativen Energiequellen“, der „Großkraftwerke“ und der „vier Pfade der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages“.

Wie sind die Informationen zu den Energiesystemen zustande gekommen ?

Die Forschungsabteilung „Mensch und Technik“ an der Kernforschungsanlage Jülich (Forschungszentrum des Bundes und des Landes Nordrhein-Westfalen) hat im Auftrag des Bundesministers für Forschung und Technologie die Koordination des Projektes „Sozialverträglichkeit von Energieversorgungssystemen“ übernommen. Die Mitarbeiter dieser Forschungsabteilung haben nach genauer Durchsicht der Literatur für jedes Energiesystem anhand der Indikatoren (z.B. Verbraucherkosten) Noten verteilt. Wie bei der Stiftung Warentest sind die Noten durch die Symbole + + für sehr gut bis – – für sehr schlecht gekennzeichnet. Nach einer intensiven Diskussion unter den Mitgliedern der Forschungsabteilung und Expertengesprächen außerhalb der Forschungsanlage wurden die Bewertungen noch einmal überarbeitet. Schließlich wurde der Entwurf für das Lexikon von zwei Mitgliedern des wissenschaftlichen Sekretariats der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages auf seine Richtigkeit hin überprüft. Um die Informationen so objektiv und ausgewogen wie möglich aufzubereiten, wurden als Prüfer bewußt ein „Gegner“ der Kernenergie (aus den ökologischen Forschungsinstituten) und ein Befürworter der Kernenergie (aus einer staatlichen Forschungseinrichtung) ausgewählt. Beide Prüfer mußten gemeinsam der jeweiligen Notengebung zustimmen. Konnte eine Einigung nicht erzielt werden, so wurden beide Meinungen in das Lexikon aufgenommen.

Wie soll man das Lexikon benutzen ?

Trotz aller Bemühungen um Kürze und Vereinfachung ist das Lexikon recht umfangreich und detailliert geworden. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, ähnlich wie bei einem „echten“ Lexikon auch dieses Nachschlagewerk nur dann zu benutzen, wenn man zu einem Prüfbereich oder zu einer Energiequelle schnell etwas Näheres wissen will. Wollen Sie beispielsweise mehr über die politischen Auswirkungen der Kernenergie erfahren, dann schlagen Sie unter der Rubrik Großkraftwerke die Seite mit dem Prüfbereich „Politische Auswirkungen“ auf und sehen unter der ersten Spalte (Kernenergie) nach.

Falls Sie weitere Fragen haben oder aber mit einzelnen Eintragungen im Lexikon nicht zurechtkommen, wenden Sie sich bitte an Ihren Tagungsleiter. Wir hoffen, daß Ihnen das Lexikon eine wirkliche Hilfe ist, und Sie es bei Ihrer schwierigen Bewertungsarbeit fruchtbar anwenden können.

Die Herausgeber

KRITERIENKATALOG

1. Finanzielle und materielle Aufwendungen

Unterkriterium	Indikator	Erläuterungen
1.1 Heutige Kosten	1.1.1 Verbraucherkosten	Kosten einer Energieeinheit für den Verbraucher
	1.1.2 Investitionskosten	Notwendige Investitionen pro Leistungseinheit
1.2 Zukünftige Kosten	1.2.1 Langzeitkosten	Das Energiesystem zieht wahrscheinlich hohe bzw. niedrige Folgekosten nach sich
	1.2.2 Vorhersehbarkeit der Kostenentwicklung	Zukünftige Kostenänderungen sind gut bzw. schlecht abschätzbar.
	1.2.3 Voraussichtliche Kostenentwicklung	Außmaß der Kostenänderungen für die verschiedenen Formen der Energieversorgung.
1.3 Technischer Aufwand und Wirksamkeit	1.3.1 Ausnutzungsgrad der Primärenergie	Größenordnung der Verluste bei der Umwandlung und Nutzung der Primärenergie
	1.3.2 Materialaufwand zur Erstellung von Energieanlagen	Menge und Art der benötigten Materialien (Beton, Stahl, seltene Rohstoffe)

2. Versorgungssicherheit

Unterkriterium	Indikator	Erläuterungen
2.1 Verfügbarkeit	2.1.1 Importquote	Anteil der importierten an der verbrauchten Energie.
	2.1.2 Importsicherheit	Vorkommen des Primärenergieträgers in sehr wenigen Ländern bzw. in praktisch allen Ländern.
	2.1.3 Lagerungsfähigkeit	Technische Möglichkeiten und finanzieller Aufwand für langfristige Vorratshaltung.
2.2 Störanfälligkeit	2.2.1 Ausfälle aufgrund von technischen Pannen	Häufigkeit von Ausfällen der Versorgung beim Verbraucher aufgrund von technischen Pannen.
	2.2.2 Konsequenzen eines Ausfalls	Ausmaß eines Ausfalls des Systems: Wer und was ist betroffen und wie schnell ist der Normalzustand wieder hergestellt.
2.3 Vorräte	2.3.1 Reserven	Menge der zur Zeit unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten nutzbaren Vorräte.
	2.3.2 Ressourcen	Geschätzte Menge aller in Zukunft unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten nutzbaren Vorräte.
	2.3.3 Reichweite der Reserven bei ausschließlicher Nutzung eines Energieträgers	Reichweite in Jahren (bei heutigem Verbrauch), wenn der gesamte Weltenergiebedarf durch einen Energieträger gedeckt würde.
2.4 Ausbaufähigkeit	2.4.1 Kurzfristiges Potential	Anteil eines Energiesystems an der gesamten Energieversorgung bei maximal möglicher Nutzung (z.B. Verfügbarkeit des Primärenergieträgers, Zubaumöglichkeit usw.) bis zum Jahr 2000.
	2.4.2 Langfristiges Potential	Anteil eines Energiesystems an der gesamten Energieversorgung bei maximal möglicher Nutzung (z.B. Verfügbarkeit des Primärenergieträgers, Zubaumöglichkeit usw.) bis zum Jahr 2030.
2.5 Flexibilität	2.5.1 Anpassungsfähigkeit	Reaktion des Energiesystems auf Mengen- oder Preisänderungen oder technologische Entwicklungen.
	2.5.2 Vielfalt von unabhängigen Versorgungssystemen	Existenz mehrerer, von einander unabhängiger Versorgungssysteme, die sich im Bedarfsfall gegenseitig ersetzen können.

3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Unterkriterium	Indikator	Erläuterungen
3.1 Arbeitsmarkt	3.1.1 Menge der durch das Energiesystem bereitgestellten Arbeitsplätze	Menge der durch Investitionen und den Betrieb von Energieanlagen benötigten Arbeitsplätze.
	3.1.2 Indirekte Auswirkungen auf die Beschäftigung	Menge der durch günstige Energiepreise geschaf- fenen und gesicherten Arbeitsplätze.
3.2 Wettbewerbsfähigkeit	3.2.1 Exportchance energieintensiv produzierter Produkte	Hohe Energiepreise verschlechtern die Export- chance energieintensiver Produkte und können langfristig zur Abwanderung energieintensiver Produktionszweige führen.
	3.2.2 Exportchance von Energie- technologien	Bewertung der Aussichten für den Export von Energietechnologien.
	3.2.3 Wirkung auf die Handelsbilanz	Auswirkungen des Energiesystems auf das Ver- hältnis von Einfuhren zu Ausfuhren.
3.3 Wirtschaftsstruktur	3.3.1 Konzentrationswirkung	Tendenz zur Bildung von Großbetrieben.
	3.3.2 Regionale Verteilung der Produktionsstätten	Tendenz zur Bildung industrieller Schwerpunkte (Ballung an einigen Standorten bzw. gleichmäßige Verteilung über alle Regionen).

4. Umweltauswirkungen

Unterkriterium	Indikator	Erläuterungen
4.1 Lokale Auswirkungen	4.1.1 Veränderungen des Landschaftsbildes	Landschaftsbild wird stark beeinträchtigt bzw. nicht beeinträchtigt.
	4.1.2 Belastung von Luft und Wasser	Energiesystem belastet die Umwelt durch Abgabe von Schadstoffen und Abwärme stark bzw. gering.
4.2 Nationale Auswirkungen	4.2.1 Flächenverbrauch	Flächenbedarf der Energieanlagen für eine installierte Leistungseinheit.
	4.2.2 Beeinträchtigung von Tier- und Pflanzenwelt (ökologischen Gleichgewichten)	Auswirkungen auf die Vielfalt von Arten bis hin zur Zerstörung von Biotopen.
4.3 Globale Auswirkungen	4.3.1 Beeinträchtigung der Natur	Ausmaß der Beeinträchtigung der Natur (z.B. durch globalen Schadstofftransport: saurer Regen).
	4.3.2 Veränderung des Klimas	Wahrscheinlichkeit der Klimaveränderung durch Energiesystem-Auswirkungen (z.B. CO ₂ -Anreicherung).

5. Gesundheit und Sicherheit

Unterkriterium	Indikator	Erläuterungen
5.1 Auswirkungen auf Betriebsangehörige	5.1.1 Gefährdung des Lebens	Zu erwartende Zahl an Todesfällen (Unfälle, tödliche Erkrankungen) pro erzeugte Energieeinheit.
	5.1.2 Vorübergehende Gefährdung der Gesundheit	Zu erwartende Zahl ausgefallener Arbeitstage durch Erkrankungen und Verletzungen pro erzeugte Energieeinheit.
	5.1.3 Andauernde gesundheitliche Beeinträchtigung	Zu erwartende Zahl dauerhafter körperlicher (z.B. Staublung) oder seelischer (z.B. durch Streß) Krankheiten.
5.2 Auswirkungen auf Nicht-Betriebs- angehörige	5.2.1 Gefährdung des Lebens	Zu erwartende Zahl an Todesfällen (Unfälle, tödliche Erkrankungen) pro erzeugte Energieeinheit.
	5.2.2 Vorübergehende Gefährdung der Gesundheit	Zu erwartende Zahl ausgefallener Arbeitstage durch Erkrankungen und Verletzungen pro erzeugte Energieeinheit.
	5.2.3 Andauernde gesundheitliche Beeinträchtigung	Zu erwartende Zahl dauerhafter körperlicher (z.B. chron. Bronchitis) oder seelischer (z.B. durch Streß) Krankheiten.
5.3 Katastrophen	5.3.1 Katastrophenwahrscheinlichkeit	Mögliche Katastrophen (Staudammbruch, Tankerexplosion, Kernreaktorunfall, Kesselexplosion, Abreißen Windmühlenflügel) sind wahrscheinlich bzw. unwahrscheinlich
	5.3.2 Katastrophenausmaß	Schadensausmaß möglicher Katastrophen ist hoch bzw. gering.
5.4 Probleme für kommende Generationen	5.4.1 Langzeitfolgen	Ausmaß von Langzeitfolgen (z.B. genetische Veränderungen durch Radioaktivität).
	5.4.2 Langfristig wirksame Gefahrenquellen	Gefahrenquellen, die heute geschaffen werden und von denen auch in der Zukunft Gefahr ausgeht.

6. Soziale Auswirkungen

Unterkriterium	Indikator	Erläuterungen
6.1 Wohlstand	6.1.1 Einkommenshöhe	Höhe des verfügbaren durchschnittlichen Nettoeinkommens.
	6.1.2 Vielfalt des Warenangebots	Vorhandensein eines reichhaltigen Warenangebots.
6.2 Soziale Gerechtigkeit	6.2.1 Einkommensverteilung	Einkommen sind gleichmäßig bzw. ungleichmäßig verteilt.
	6.2.2 Gleichheit der Lebensbedingungen	Lebensbedingungen unterscheiden sich von Region zu Region stark bzw. kaum.
	6.2.3 Risiko-Nutzen-Verteilung	Gleichmäßigkeit der Verteilung von Nutzen und Risiken auf die Bevölkerung.
6.3 Soziale Sicherheit	6.3.1 Materielle Absicherung	Materielle Versorgung im Alter und bei Notlagen (Krankheit, Arbeitslosigkeit usw.).
	6.3.2 Art und Ausmaß staatlicher Sozialpolitik	Bereitschaft und Fähigkeit des Staates, die soziale Sicherung der Bürger zu organisieren.
6.4 Einfluß auf die Arbeitswelt	6.4.1 Länge der Arbeitszeit	Zeit, die durch Arbeit und damit zusammenhängende Tätigkeiten in Anspruch genommen wird.
	6.4.2 Qualität der Arbeitsplätze	Einfluß auf die Qualität der Arbeitsplätze (abwechslungsreiche Arbeit, gute Arbeitsbedingungen, Möglichkeit von sozialen Kontakten während der Arbeit).
6.5 Lebenstile	6.5.1 Vorrangige gesellschaftliche Wertvorstellungen	Die vorherrschenden gesellschaftlichen Werte sind eher konsumorientiert bzw. natur- und umweltorientiert.
	6.5.2 Wahlfreiheit unterschiedlicher Lebensstile	Die Wahl des persönlichen Lebensstils ist jedem weitgehend selbst überlassen bzw. durch die gesellschaftlichen Umstände festgelegt.
6.6 Persönliches Wohlbefinden	6.6.1 Ängste	Zukunftsangst, insbesondere Angst vor großtechnischen Anlagen.
	6.6.2 Mensch-Natur-Verhältnis	Unbehagen aufgrund der Künstlichkeit der Umwelt des Menschen.
	6.6.3 Vereinsamung	Häufigkeit und Intensität von sozialen Kontakten.

7. Politische Auswirkungen

Unterkriterium	Indikator	Erläuterungen
7.1 Auswirkungen auf den Freiheitsspielraum	7.1.1 Bürgerrechte	Einschränkung gegenwärtig verfassungsmäßig gesicherter Bürgerrechte (staatliche Überwachungsmaßnahmen) oder zeitweilige Außerkraftsetzung (Notstandsgesetze im Katastrophenfall).
	7.1.2 Überwachungsquote	Anzahl der aus Sicherheitsgründen in ihrer persönlichen Lebensführung staatlich zu überwachenden Personen.
	7.1.3 Energieverbrauchs-Reglementierung	Ausmaß staatlicher Ge- und Verbote, die den individuellen Energieverbrauch betreffen (staatliche „Energieverbrauchsordnung“)
7.2. Form der politischen Entscheidungsfindung	7.2.1 Zustimmung der Bevölkerung	Bevölkerung ist mit dem Energiesystem einverstanden bzw. nicht einverstanden.
	7.2.2 Überschaubarkeit des Entscheidungsvorgangs	Eindeutigkeit der Verantwortung und öffentliche Zugänglichkeit aller wesentlichen Informationen ist gegeben bzw. nicht gegeben.
	7.2.3 Beteiligung am Genehmigungsverfahren	Möglichkeit von lokalen und überregionalen Gruppen, insbesondere von Betroffenen, an Entscheidungen mitzuwirken bzw. sie mitzubestimmen.
	7.2.4 Interessengruppen-einfluß	Möglichkeit mächtiger Interessengruppen, energiepolitische Entscheidungen maßgeblich zu beeinflussen.
	7.2.5 Experteneinfluß	Einfluß und Stellung von Experten bei Entscheidungen.
7.3 Planungshoheit für Energieversorgung	7.3.1 Nationale Energieversor- gungskonzepte	Notwendigkeit überregionaler staatlicher Planung im Bereich der Energieversorgung.
	7.3.2 Lokale Energieversorgungs- konzepte	Möglichkeit für Städte und Gemeinden, ihre Energieversorgung selbst zu planen.
	7.3.3 Individuelle Energieversorgung	Möglichkeit für den Einzelnen, die Art seiner Energieversorgung selbst zu wählen.
7.4 Auswirkungen auf die innere Sicherheit und die politische Stabilität	7.4.1 Konflikte, die den Zusammen- halt der Gesellschaft ge- fährden	Möglichkeit von Konflikten und Problemen, die bei allen Bemühungen um politische Kompromisse zu erheblichem Protest und Widerstand größerer Bevölkerungskreise führen.
	7.4.2 Terror und Sabotage (gegen Energieanlagen)	Eine Minderheit, die mit Gewalt und Sabotage gegen das Energiekonzept opponiert, ist zu erwarten bzw. nicht zu erwarten.

8. Internationale Auswirkungen

Unterkriterium	Indikator	Erläuterungen
8.1 Internationale wirtschaftliche Lage	8.1.1 Rohstoffabhängigkeit	Zeitspanne der Selbstversorgung bei Lieferboykott von Primärenergieträgern.
	8.1.2 Kartellbildung	Wahrscheinlichkeit des Zusammenschlusses von Lieferländern für gemeinsame Mengen- oder Preisabsprachen.
	8.1.3 Wirtschaftliche Verflechtung	Ausmaß der notwendigen wirtschaftlichen Zusammenarbeit für verschiedene Energiesysteme.
8.2. Sicherung des Friedens	8.2.1 Gefahr des militärischen Mißbrauchs von Energietechnologien	Möglichkeit der Verwendung von Energietechnologien zur nichtfriedlichen Nutzung (vor allem Kerntechnologie).
	8.2.2 Abbau des Nord-Süd-Gefälles	Beitrag zur Angleichung der Lebensbedingungen in den Entwicklungsländern an die Industriestaaten.
	8.2.3 Wahrscheinlichkeit von Krisen	Einfluß von Energiesystemen auf die Entstehung bzw. Verschärfung friedensbedrohender Krisen.
8.3 Internationaler Ausgleich	8.3.1 Entwicklungshilfe	Einfluß des Energiesystems auf den Umfang der Entwicklungshilfe durch die Industriestaaten.
	8.3.2 Verfügungsgewalt über knappe Rohstoffe	Benachteiligung der Entwicklungsländer im Wettbewerb um knappe Energierohstoffe.
	8.3.3 Übertragbarkeit von Energietechnologien und Versorgungskonzepten	Eignung von Energiekonzepten zum Einsatz in Entwicklungsländern (Angepaßtheit an wirtschaftliche, soziale und kulturelle Gegebenheiten).

FOSSILE ENERGIE

1. Finanzielle und materielle Aufwendungen

Unterkriterium/ Indikator	Öl	Gas	Stein- kohle	Braun- kohle	Bemerkungen
1.1 Heutige Kosten					
• Verbraucherkosten in DM pro Wärmemenge*	905 DM	844 DM	900 DM	787 DM	* Eine Wärmemenge entspricht einer Tonne SKE. Dabei sind unterschiedliche Wirkungsgrade berücksichtigt worden.
1.2 Zukünftige Kosten					
• Langzeitkosten sind sehr niedrig (++) sehr hoch (--)	+	+	○	-	Bei der Förderung von Braunkohle entstehen durch den Tagebau erhebliche Kosten, z.B. bei den Rekultivierungsmaßnahmen.
• Vorhersehbarkeit der Kosten- entwicklung Zukünftige Kostenänderungen sind sehr gut (++) sehr schlecht (--) abschätzbar	-	○	+	+	
• Voraussichtliche Kostenent- wicklung Energieträger werden in der Zukunft sehr billig (++) sehr teuer (--)	-	-	+	+	In der Zukunft wird mehr Importkohle verbraucht, die trotz hoher Frachtkosten noch erheblich unter dem Inlandspreis bleibt.
1.3 Technischer Aufwand und Wirksamkeit	entfällt; Kriterium läßt sich nur auf Energieanlagen anwenden.				

2. Versorgungssicherheit

Unterkriterium/ Indikator	Öl	Gas	Stein- kohle	Braun- kohle	Bemerkungen
2.1 Verfügbarkeit					
<ul style="list-style-type: none"> Importquote Anteile der aus anderen Ländern eingeführten Primärenergieträger 	96 %	60-66 %	0-10 %	0-4 %	Diese Zahlen gelten für die BRD.
<ul style="list-style-type: none"> Importsicherheit Es gibt Vorkommen des Primärenergieträgers praktisch in allen (++) in sehr wenigen (--) Ländern 	+	+	+	○	
<ul style="list-style-type: none"> Lagerungsfähigkeit Die fossilen Brennstoffe sind sehr gut (++) sehr schlecht (--) lagerungsfähig 	-	-	○	○	Alle fossilen Brennstoffe sind lage- rungsfähig und erfordern fast gleich- mäßig hohen Lagerungsaufwand.
2.2 Störanfälligkeit	entfällt; Kriterium läßt sich nur auf Energieanlagen anwenden.				
2.3 Vorräte					
<ul style="list-style-type: none"> Reserven Vorräte an fossilen Brenn- stoffen, ausgedrückt in Jahren der Reichweite; bei heutigem Energieverbrauch und heute unter wirtschaft- schaftlichen Gesichtspunk- ten gewinnbar 	30-60 Jahre	50-100 Jahre	180-300 Jahre	60-100 Jahre	Weltverbrauch in %: Öl 45 % Gas 19 % Stein- und Braunkohle 29 % nicht fossil 7 %
<ul style="list-style-type: none"> Ressourcen Vorräte an fossilen Brenn- stoffen, ausgedrückt in Jah- ren der Reichweite, beschrie- ben mit zwei verschiedenen Annahmen 					
<ul style="list-style-type: none"> a) bei heutigem Energiever- brauch und in Zukunft technisch und wirtschaft- lich nutzbar 	110-200 Jahre	175-400 Jahre	520-1200 Jahre	150-300 Jahre	
<ul style="list-style-type: none"> b) bei alleiniger Nutzung eines Energieträgers für den gesamten Weltbedarf und in Zukunft technisch und wirtschaftlich nutzbar 	55-100 Jahre	35-80 Jahre	120-250 Jahre	8-20 Jahre	
2.4 Ausbaufähigkeit	entfällt; Kriterien sind nur auf Energieanlagen anwendbar.				
2.5 Flexibilität					

3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Öl	Gas	Stein- kohle	Braun- kohle	Bemerkungen
3.1 Arbeitsmarkt <ul style="list-style-type: none"> Die Menge der bei der Förderung fossiler Brennstoffe benötigten Arbeitsplätze ist sehr hoch (++) sehr niedrig (--) 	–	–	+	○	Diese Angaben beziehen sich auf durch Investitionen und durch den Betrieb der Förderungsanlagen benötigten Arbeitsplätze.
3.2 Wettbewerbsfähigkeit <ul style="list-style-type: none"> Die Wirkung auf die Handelsbilanz ist sehr positiv (++) sehr negativ (--) 	--	–	++	++	D.h. der fossile Brennstoff kann a) vollständig (++) oder b) gar nicht (--) im Inland bereitgestellt werden.
3.3 Wirtschaftsstruktur	entfällt; Kriterium nur auf Energieerzeugungsanlagen anwendbar.				

4. Umweltauswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Öl	Gas	Stein- kohle	Braun- kohle	Bemerkungen
4.1 Lokale Auswirkungen <ul style="list-style-type: none"> Das Landschaftsbild wird sehr wenig (++) sehr stark (--) beeinträchtigt 	○	+	–	–	Diesen Indikator kann man auf Raffinerien, Fördertürme, Halden und Tagebau beziehen.
4.2 Nationale Auswirkungen <ul style="list-style-type: none"> Der Flächenverbrauch ist sehr niedrig (++) sehr hoch (--) 	+	++	○	–	Beim Braunkohletagebau z.B. werden sehr große Flächen beansprucht.
4.3 Globale Auswirkungen	entfällt; Kriterium ist nur auf Energieumwandlungsanlagen (Kraftwerke) anwendbar.				

5. Gesundheit und Sicherheit

Unterkriterium/ Indikator	Öl	Gas	Stein- kohle	Braun- kohle	Bemerkungen
5.1 Auswirkung auf Betriebsangehörige					
<ul style="list-style-type: none"> Die Gefährdung des Lebens (mit Todesfolge) bei der Förderung und Verteilung des fossilen Brennstoffes ist sehr gering (+ +) sehr stark (– –) 	○	+	–	–	
<ul style="list-style-type: none"> Die vorübergehende Gefährdung der Gesundheit (Erkrankungen) ist sehr gering (+ +) sehr stark (– –) 	○	+	–	–	
<ul style="list-style-type: none"> Die Anzahl dauerhafter körperlicher oder seelischer Krankheiten ist sehr niedrig (+ +) sehr hoch (– –) 	○	+	– –	+	Eine dauerhafte körperliche Krankheit ist z.B. die „Staublung“; eine dauerhafte seelische Krankheit wird erzeugt durch „Streß“.
5.2 Auswirkungen auf Nicht-Betriebsangehörige	entfällt; Kriterium nur auf Energieerzeugungsanlagen anwendbar.				
5.3 Katastrophen					
<ul style="list-style-type: none"> Katastrophen bei der Förderung bzw. Verteilung fossiler Brennstoffe sind sehr unwahrscheinlich (+ +) sehr wahrscheinlich (– –) 	○	○	–	○	
<ul style="list-style-type: none"> Das Schadensausmaß möglicher Katastrophen bei der Förderung bzw. Verteilung fossiler Brennstoffe ist sehr niedrig (+ +) sehr hoch (– –) 	– –	–	–	○	
5.4 Probleme für kommende Generationen	Dieses Kriterium ist hier nicht direkt anwendbar, es sei denn, man bezieht die Probleme, die z.B. der Braunkohletagebau oder der Verbrauch fossiler Reserven für künftige Generationen schafft, mit ein.				

6. Soziale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Öl	Gas	Stein- kohle	Braun- kohle	Bemerkungen
<p>Auf diesem Kriterium lassen sich die fossilen Brennstoffe nicht direkt bewerten; deshalb sei an dieser Stelle auf die Bewertung von Energieumwandlungsanlagen (Großkraftwerke) in diesem Energielexikon verwiesen, die unter anderem fossile Brennstoffe verarbeiten.</p>					

7. Politische Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Öl	Gas	Stein- kohle	Braun- kohle	Bemerkungen
<p>Hier gilt Entsprechendes wie für das Hauptkriterium 6.</p> <p>Für den Indikator „Zustimmung der Bevölkerung“ kann man die folgende Frage beantworten:</p> <p>Stimmt die Bevölkerung dem Primärenergieträger als Energielieferant zu?</p> <p>Für Öl und Gas gibt etwa die Spanne von 30-35 % Zustimmung. Der Braun- und Steinkohle stimmten etwa 75-85 % der Bevölkerung zu. Aber auch hier wird in der Regel immer an die Energieumwandlung gedacht.</p>					

8. Internationale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Öl	Gas	Stein- kohle	Braun- kohle	Bemerkungen
8.1 Internationale wirtschaftliche Lage <ul style="list-style-type: none"> Rohstoffabhängigkeit Die Zeitspanne der Unabhängigkeit bei Lieferboykott ist unter den heutigen Verhältnissen sehr groß (++) sehr gering (--) Kartellbildung Die Wahrscheinlichkeit des Zusammenschlusses von Lieferländern für gemeinsame Absprache ist sehr gering (++) sehr hoch (--) Wirtschaftliche Verflechtung Das Ausmaß der internationalen wirtschaftlichen Zusammenarbeit ist 	 	 	 	 	
8.2 Sicherung des Friedens <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeit von Krisen 	 	 	 	 	
8.3 Internationaler Ausgleich <ul style="list-style-type: none"> Verfügungsgewalt über knappe Rohstoffe 	 	 	 	 	

REGENERATIVE ENERGIEN

Vorbemerkung:

Im folgenden werden Energieerzeugungsanlagen miteinander verglichen, die die regenerativen Energiequellen: direkte Sonnenenergie, Umgebungswärme, Windenergie, Wasserkraft und Biomasse, dezentral nutzen. Bei einem dezentralen Energiesystem wird vorausgesetzt, daß die Primärenergiegewinnung und Umwandlung in einer Versorgungseinheit zusammenfallen und die erzeugte Sekundärenergie am Ort der Umwandlung selbst verbraucht wird. Je nach Kapazität versorgt das System einen einzelnen oder einige wenige Verbraucher mit Energie.

1. Finanzielle und materielle Aufwendungen

Unterkriterium/ Indikator	Solar- kollektor	Elektrowär- mepumpe-	Solar- zelle	kl. WEK ¹⁾ kl. LWKA ²⁾	Biogas- anlage	Bemerkungen
1.1 Heutige Kosten <ul style="list-style-type: none"> Kosten einer Energieeinheit für den Verbraucher Investitionskosten 	0,40-0,50 DM/kWh* Heizwärme	0,17 DM/kWh* Heizwärme (bivalent)	6,00 DM/kWh Strom	Wind: 0,40-0,50 DM/kWh Wasser: 0,05 DM/kWh	0,17 DM/kWh Biogas	* Summe aus Investitionskosten, Wartungs und Reparaturkosten, Kapitaldienstkosten im Verhältnis zum Energieertrag während der Lebensdauer * ohne Fundament, Installation, Netzanbindung. ** Die Investitionskosten für große LWKA liegen bei 2000-3000 DM/KW. *** bei 40 GVE ³⁾
1.2 Zukünftige Kosten <ul style="list-style-type: none"> Die zukünftige Kostenentwicklung ist sehr gut (++) sehr schlecht (--) abschätzbar Ausmaß der Kostenänderung Kosten der reg. Energieerzeugung werden stark sinken (++) stark steigen (--) 	- a) + b) -	○ a) + b) -	- a) ++ b) ○	Wind: - Wasser: + Wind: a) + b) - Wasser: a) ○ b) -	- a) + b) -	Die zukünftige Kostenentwicklung ist um so besser abschätzbar, je eingeführter und ausgereifter eine Technologie ist. a) Befürworter der reg. Energiequellen meinen, daß durch techn. Weiterentwicklung und Massenproduktion die Kosten in Zukunft sinken werden. b) Kritiker glauben, daß durch die arbeitsintensive Herstellung und Wartung die Kosten eher steigen werden.
1.3 Technischer Aufwand und Wirksamkeit <ul style="list-style-type: none"> Ausnutzungsgrad der Primärenergie (Wirkungsgrad der Energieerzeugungsanlage) 	20-40 % (Systemwirkungsgrad)	Leistungszahl:* 2,5-3,0 (Jahresmittel)	2-13 %	Wind: 13-45 % Wasser: bis 80 %	1-2 m ³ Biogas pro GVE/Tag**	Die eingesetzte Primärenergie ist kostenlos, lediglich bei der EWP ⁴⁾ muß die Antriebsenergie bezahlt werden. * Leistungszahl=Verhältnis der von der Wärmepumpe abgegebenen Heizenergie zur für den Antrieb eingesetzten Energie. ** Zusätzliche Vorteile für die Landwirtschaft: Verminderung der Geruchsbelästigung und Düngewerterhöhung. 161

¹⁾ kleiner Windenergiekonverter

²⁾ kleine Laufwasserkraftanlage

³⁾ Großvieheinheit

⁴⁾ EWP = Elektrowärmepumpe

2. Versorgungssicherheit

Unterkriterium/ Indikator	Solar- kollektor	Elektrowär- mepumpe	Solar- zelle	kl. WEK kl. LWKA	Biogas- anlage	Bemerkungen
2.1 Verfügbarkeit <ul style="list-style-type: none"> Anteil der Importe beim Primärenergie-träger Vorkommen des Pri-märenergieträgers in allen bzw. sehr wenigen Ländern prakt. allen (++) sehr wenigen (--) 	Sonne, Wasser, Wind, Umgebungswärme und Biomasse als Primärenergie-träger müssen nicht importiert werden.					Die natürlichen Energie-quellen gibt es überall, aber je nach Land ist das Potential sehr unterschiedlich.
2.2 Störanfälligkeit <ul style="list-style-type: none"> Ausfälle der Versor-gung beim Verbrau-cher aufgrund von techn. Pannen, Bedienungsfehlern oder wegen ungün-stiger Wetterver-hältnisse sind sehr selten (++) sehr häufig (--) Auswirkungen eines Ausfalls der Energie-versorgungsanlage. Wer ist betroffen? sehr wenige (++) sehr viele (--) 	-	○	-	Wind: - Wasser: ○	○	Diese Bewertung bezieht sich auf eine dezentrale Versorgung ausschließ-lich mit reg. Energie-trägern.
2.3 Vorräte <ul style="list-style-type: none"> Jährliche Rate der zur Zeit unter wirtsch. und techn. Gesichtspunkten nutzbaren Vorräte (angegeben in Mrd. t SKE) Jährliche Rate der zur Zeit vermutlich techn. gewinnbaren Vorräte (in Mrd. SKE) Jährliche Rate der geologisch möglichen Vorräte (Ressourcen) in Mrd. t SKE 	Solarenergie: ? Solarenergie: 375* Solarenergie = globale Strahlungsenergie: 120.000			Windenergie: ? Wasserkraft: 2,0 Windenergie: ? Wasserkraft: 2,4 Windenergie: 3,5 Wasserkraft: 5,4	Biomasse: 10 Biomasse: ? Biomasse: 98*	Diese und die nächsten beiden Zeilen gelten für die Weltvorräte . * bezogen auf 10 % der globalen Landfläche. * davon: 43 % Wald 38 % in Meeren 9 % Gras 5 % landwirtschaftliche Produkte
2.4 Ausbaufähigkeit 2.5 Flexibilität	entfällt					

3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Solar- kollektor	Elektrowär- mepumpe	Solar- zelle	kl. WEK kl. LWKA	Biogas- anlage	Bemerkungen
3.1 Arbeitsmarkt <ul style="list-style-type: none"> Menge der Arbeits- plätze Die Herstellung und Wartung der dez. Energieanlagen ist sehr arbeitsintensiv (++) sehr wenig arbeitsintensiv (--) 	+	○	+	Wind: ○ Wasser: -	○	Ob durch dez. Energie- anlagen neue Arbeits- plätze geschaffen wer- den, hängt von der Art der Herstellung - im Handwerksbetrieb oder im automatisierten Großbetrieb - ab und davon, inwieweit die Be- treiber selbst die War- tung übernehmen können.
3.2 Wettbewerbsfähigkeit	entfällt					
3.3 Wirtschaftsstruktur <ul style="list-style-type: none"> Tendenz zur Bildung von Großbetrieben ist sehr gering (++) sehr groß (--) 	+	○	○	Wind: + Wasser: +	+	Zur Zeit werden kl. Energieanlagen zur Nut- zung reg. Energiequellen überwiegend in Klein- und Mittelbetrieben ge- fertigt, jedoch zeigen auch Großbetriebe star- kes Interesse zukünftig in diesen Markt einzu- steigen (z.B. Entwick- lung von Solarzellen).
<ul style="list-style-type: none"> Regionale Verteilung der Produktions- stätten 	Dezentrale Energieversorgungssysteme sind eher mit einer gleichmäßigen Verteilung der Produktionsbetriebe als mit einer Ballung an wenigen Stand- orten vereinbar.					

4. Umweltauswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Solar- kollektor	Elektrowär- mepumpe	Solar- zelle	kl. WEK kl. LWKA	Biogas- anlage	Bemerkungen
4.1 Lokale Auswirkungen <ul style="list-style-type: none"> Das Landschaftsbild wird durch die Energieanlage nicht beeinträchtigt (++) sehr stark beeinträchtigt (--) Das Energiesystem belastet Luft und Wasser durch Schadstoffe überhaupt nicht (++) sehr stark (--) 	++	irrelevant	++	Wind: ++ Wasser: ++	++	Die ästhetischen Bedenken gegen Solarkollektoren und Solarzellen auf Hausdächern sind ausgeräumt. Die optische Wirkung eines kl. WEK ist mit der eines mittleren Hochspannungsmastes vergleichbar. Kl. LWKA müssen in die Tal Landschaften eingegliedert werden. * Elektrowärmepumpe arbeitet umweltfreundlich, aber Umweltbelastungen bei der Stromerzeugung. Je nach Wärmequelle Belastungen möglich: Bei Luft: evtl. Lärmbelästigung durch Ansaugen. Bei Wasser: Verunreinigung bei Verlust von Wärmeübertragungsmittel. Bei Erde: Veränderung der Vegetationsperiode, keine tiefwurzelnden Pflanzen möglich. ** Der Betrieb kl. WEK kann mit Lärmbelästigung für die nähere Umgebung verbunden sein.
4.2 Nationale Auswirkungen 4.3 Globale Auswirkungen	entfallen					

5. Gesundheit und Sicherheit

Unterkriterium/ Indikator	Solar- kollektor	Elektrowär- mepumpe	Solar- zelle	kl. WEK kl. LWKA	Biogas- anlage	Bemerkungen
5.1-2 Auswirkungen auf Betriebsangehörige und die Bevölke- rung der Umgebung	entfallen					
• Häufigkeit tödlicher Unfälle und Erkrän- kungen, Verletzun- gen und andauernder gesundheitlicher Schäden, die auf das Energiesystem zurückzuführen sind.						
5.3 Katastrophen						
5.4 Probleme für kom- mende Generationen						

Da es bisher keine breiten Erfahrungen mit dez. Anlagen zur Nutzung reg. Energiequellen gibt, sind keine genauen Aussagen möglich. Es erscheint jedoch wahrscheinlich, daß das Unfall- und Krankheitsrisiko für alle Anlagentypen sehr niedrig liegt.

165

6. Soziale Auswirkungen

7. Politische Auswirkungen

8. Internationale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Solar- kollektor	Elektrowär- mepumpe-	Solar- zelle	kl. WEK ¹⁾ kl. LWKA ²⁾	Biogas- anlage	Bemerkungen
<p>Auf diesen Kriterien lassen sich dezentrale, regenerative Energiequellen nutzende Energieerzeugungsanlagen kaum direkt bewerten; deshalb wird hier auf die Kapitel „Großkraftwerke“ und „4 Pfade der Enquete-Kommission“ in diesem Energielexikon verwiesen.</p>						

HEIZUNGSSYSTEME

1. Finanzielle und materielle Aufwendungen

Unterkriterium/ Indikator	Ölheizung/(Gas)			bival. Heiz.-Systeme		Fernheizung (Heizkraftwerk)*)	Bemerkungen
	Einzel-	Etagen-	Sammel-	Sonne + Öl	el. Wärmep. + Öl		
1.1 Heutige Kosten							
• Verbraucherkosten pro qm beheizte Wohnfläche und Jahr in DM (am Beispiel eines Reihenhauses)	40,- (33,-)	40,- (33,-)	36,- 30,-	ca. 70,- bis 80,-	63,-	27,-	Die Vollkosten lassen sich aufteilen in Betriebs- und Investitionskosten.
• Die Investitionskosten lassen sich einstufen als sehr niedrig (++) sehr hoch (--)	+	○	○	-	-	--	
• Die Betriebskosten lassen sich einstufen als sehr niedrig (++) sehr hoch (--)	-	-	-	+	+	+	
1.2 Zukünftige Kosten							
• Vorhersehbarkeit der Kostenentwicklung Zukünftige Kostenänderungen sind sehr gut (++) sehr schlecht (--) abschätzbar	-	-	-	○	○	+	Durch den konventionellen Teil keine Unterschiede gegenüber Ölheizung/Gas in der Tendenz.
• Voraussichtliche Kostenentwicklung Die Wärmepumpe wird in der Zukunft sehr billig (++) sehr teuer (--)	-	-	-	-	-	+	
1.3 Technischer Aufwand und Wirksamkeit							
• Ausnutzungsgrad der Primärenergie Wie groß ist der Anteil an Nutzwärme, den man für den eingesetzten, nicht kostenlosen Primärenergieträger aus dem Heizungssystem erhält?	50- 70 %	40- 80 %	40- 80 %	100 % ¹⁾	90-100 % ¹⁾	80-90 % ²⁾	1) Hier wird kostenlose Energie aus der Umgebungsluft oder durch die Sonneneinstrahlung zusätzlich eingespeist. 2) Gesamtwirkungsgrad des Heizkraftwerkes.
						*) auf Kohlebasis	

2. Versorgungssicherheit

Unterkriterium/ Indikator	Ölheizung/(Gas)			bival. Heiz.-Systeme		Fernheizung (Heizkraftwerk)	Bemerkungen
	Einzel-	Etagen-	Sammel-	Sonne+Öl	el. Wärmep. + Öl		
2.1 Verfügbarkeit <ul style="list-style-type: none"> Importquote: Anteile der aus anderen Ländern eingeführten Primärenergieträger, die zum Beheizen not- wendig sind Importsicherheit 	96 % (60- 66 %)	96 % (60- 66 %)	96 % (60- 66 %)	65- 75 % ¹⁾	30-40 %	0-14 %	1) Bei bivalenten Heizungen bezieht sich die Importab- hängigkeit auf das zusätz- lich benötigte Öl.
2.2 Störanfälligkeit <ul style="list-style-type: none"> Ausfälle aufgrund von technischen Pannen: Die Häufigkeit von Aus- fällen der Versorgung beim Verbraucher ist sehr selten (++) sehr häufig (--) Die Konsequenzen eines Ausfalls: Der Verbraucher ist sehr wenig (++) sehr stark (--) betroffen und der Normalzustand ist sehr schnell (++) sehr langsam (--) wieder herzustellen 	○	○	+	○	○	+	Bei Sammel- und Fernheizun- gen ist durch bessere und unabhängigere Wartung die Zahl der Ausfälle auf der Verbraucherseite seltener. Je zentraler das Heizungs- system, desto mehr Verbrau- cher sind bei einem Ausfall betroffen. Da bei zentralen Heizungs- systemen das Personal in der Regel im Schichtdienst arbei- tet, haben diese Systeme ent- sprechende Vorteile. Dagegen ist der Installateur für die Einzelheizung sicher nicht jederzeit und schnell er- reichbar.
2.3 Vorräte	siehe fossile Energieträger.						
2.4 Ausbaufähigkeit	entfällt; nur für Großkraftwerke beschreibbar.						
2.5 Flexibilität <ul style="list-style-type: none"> Die Veränderbarkeit der Heizungsanlage auf- grund von Preisände- rungen oder technolo- gischen Entwicklungen ist sehr gut (++) überhaupt nicht (--) möglich 	+	○	○	○	○	+	

3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Ölheizung/(Gas)			bival. Heiz.-Systeme		Fernheizung (Heizkraftwerk)	Bemerkungen
	Einzel-	Etagen-	Sammel-	Sonne+ Öl	el. Wärmep.+ Öl		
3.1 Arbeitsmarkt • Die Menge der durch Investitionen und den Betrieb von Energieanlagen benötigten Arbeitsplätze ist sehr groß (++) sehr klein (--) • Die individuellen Auswirkungen auf die Beschäftigung	-	-	○	+	+	○	Die Herstellung und insbesondere die Installationen und Wartung bivalenter Heizungssysteme ist im Vergleich zu den konventionellen Heizungssystemen relativ arbeitsintensiv.
3.2 Wettbewerbsfähigkeit	Die hier genannten Heizungsanlagen lassen sich praktisch garnicht differenzieren; nur der Einsatz der heimischen Kohle kann in stärkerem Maße Arbeitsplätze sichern.						
3.3 Wirtschaftsstruktur							

4. Umweltauswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Ölheizung/(Gas)			bival. Heiz.-Systeme		Fernheizung (Heizkraftwerk)	Bemerkungen
	Einzel-	Etagen-	Sammel-	Sonne+Öl	el. Wärmep.+Öl		
4.1 Lokale Auswirkungen							
• Das Heizungssystem belastet das Wasser und die Luft sehr wenig (++) sehr stark (--)	--	-	-	○	+	○	
4.2 Nationale Auswirkungen							
• Die Beeinträchtigung der Tier- und Pflanzenwelt ist sehr gering (++) sehr stark (--)	-- (++) ³⁾	- (++) ³⁾	- (++) ³⁾	○ ¹⁾	○ ¹⁾	+ ²⁾	1) Entsprechend des Anteils der fossilen Brennstoffe. 2) Erhebliche Verbesserungen durch technologischen Fortschritt (z.B. Entschwefelung). 3) Bei Gas als Brennstoff verbessern sich die Werte bei allen Heizungssystemtypen.
4.3 Globale Auswirkungen							
• Das Ausmaß der Beeinträchtigung der Natur durch globalen Schadstofftransport, z.B. sauren Regen, ist sehr gering (++) sehr hoch (--)	-- (++) ³⁾	- (++) ³⁾	- (++) ³⁾	○ ¹⁾	○ ¹⁾	+ ²⁾	
• Die Wahrscheinlichkeit der Beeinträchtigung des Klimas durch CO ₂ -Anreicherung ist sehr gering (++) sehr hoch (--)	--	-	-	○	○	+	

5. Gesundheit und Sicherheit

Unterkriterium/ Indikator	Ölheizung/(Gas)			bival. Heiz.-Systeme		Fernheizung (Heizkraftwerk)	Bemerkungen
	Einzel-	Etagen-	Sammel-	Sonne+Öl	el. Wärmep. + Öl		
Auf diesem Hauptkriterium lassen sich die genannten Heizungssysteme nicht voneinander abgrenzen.							

6. Soziale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Ölheizung/(Gas)			bival. Heiz.-Systeme		Fernheizung	Bemerkungen
	Einzel-	Etagen-	Sammel-	Sonne+Öl	el. Wärmep.+ Öl	(Heizkraftwerk)	
6.1 Wohlstand							
entfällt; das Kriterium ist nicht auf Heizungssysteme anwendbar.							
6.2 Soziale Gerechtigkeit							
• Nutzen und Risiko sind sehr gleichmäßig (++) überhaupt nicht gleichmäßig (--) auf die Bevölkerung verteilt	++	++	○	+	+	-	
6.3 Soziale Gerechtigkeit							
6.4 Einfluß auf die Arbeitswelt	entfällt; diese Unterkriterien sind nicht auf Heizungssysteme anwend- bar bzw. die gesamten Heizungstypen können auf diesen Unterkriterien nicht differenziert werden.						
6.5 Lebensstile							
6.6 Persönliches Wohlbefinden							

7. Politische Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Ölheizung/(Gas)			bival. Heiz.-Systeme		Fernheizung (Heizkraftwerk)	Bemerkungen
	Einzel-	Etagen-	Sammel-	Sonne+Öl	el. Wärmep. + Öl		
7.1 Auswirkungen auf den Freiheitsspielraum <ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauchs- reglementierung (durch staatliche „Energieverbrauchs- ordnung“) 							<p>Solche Gesetze würden sich sicher bei allen Heizungstypen gleichmäßig bemerkbar machen. Heizanlagenverordnungen beziehen sich aber z.Zt. nur auf Öl- und Gas-Anlagen. Wärmedämmungsverordnungen gehören zu den allgemeinen Bauvorschriften.</p>
7.2 Form der politischen Entscheidungsfindung							<p>entfällt, da keine Angaben möglich.</p>
7.3 Planungshoheit für Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> Individuelle Energie- versorgung Die Möglichkeit für den Einzelnen, die Art seiner Energie- versorgung selbst zu wählen, ist sehr gut (++) sehr schlecht (--) 	+	+	○	+	+	-	

8. Internationale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Ölheizung/(Gas)			bival. Heiz.-Systeme		Fernheizung (Heizkraftwerk)	Bemerkungen
	Einzel-	Etagen-	Sammel-	Sonne+ Öl	el. Wärmep.+ Öl		
Auf allen Unterkriterien können die genannten Heizungstypen nicht differenziert bewertet werden.							

GROSSKRAFTWERKE

1. Finanzielle und materielle Aufwendungen

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
1.1 Heutige Kosten						
• Verbraucherkosten Kosten für die Erzeugung von Strom in DM/Kilo- wattstunde	Grundlast DM 0,16	Grundlast bei BrK: DM 0,13-0,14, Mittellast bei StK: DM 0,18-0,25	Spitzen- last DM 0,18-0,20	Grundlast oder Mit- tellast DM 0,14-0,17	Wind: DM 0,40- (heute), DM 0,21 (Prognose für das Jahr 2000 Solarfarm: DM 0,40-0,80 Solarturm: DM 0,20-0,35	Kernenergie: Heutiger Stromgestehungspreis bei 10jähriger Bauzeit, minde- stens 60 %iger Verfügbarkeit und 30jähriger Betriebsdauer mit geschätzten Entsorgungs- und Abrißkosten. Regenerative Energiequellen: Kostenabschätzung für klima- tisch besonders günstige Ge- biete in der BRD.
• Investitionskosten	DM 2500-3000	ca. DM 1600 (bei BrK) DM 1300 (bei StK) (mit Ent- schwefe- lung)	ca. DM 900-1000	DM 1500-2000	Wind: DM 4000-6000 (KIKW), DM 1000-2000 (GrKW) Solarfarm: DM 6000 - 11000 Solarturm: DM 4000	Regenerative Energiequellen: Günstige klimatische Lage wurde vorausgesetzt.
1.2 Zukünftige Kosten						
• Langzeitkosten Größenordnung für die Folgekosten ++ = sehr niedrig -- = sehr hoch	-	○	+	+	+	Kernenergie: Langzeitkosten durch Entsorgung radioaktiver Abfälle und den Abriß von Kraftwerken.
• Vorhersehbarkeit der Kostenentwicklung ++ = Kostenentwicklung ist heute voll überschaubar -- = Kostenentwicklung ist heute völlig unbekannt	○	+	--	++	-	Vorhersehbarkeit hängt ab von - Menge der zu importierenden Energierohstoffe - technischer Ausgereiftheit - Kostenentwicklung für Investi- tionen
• Voraussichtliche Kostenentwicklung ++ = Kosten für Stromerzeu- gung werden aller Vor- aussicht nach sinken -- = Kosten für Stromerzeu- gung werden aller Vor- aussicht nach stark steigen	○	-	--	○	a) + b) -	a) Verbilligung durch Massenpro- duktion b) Verteuerung durch hohen Mate- rialaufwand und hohe Personal- kosten

1. Finanzielle und materielle Aufwendungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
1.3 Technischer Aufwand und Wirksamkeit						
<ul style="list-style-type: none"> ○ Ausnutzungsgrad der Primärenergie Anteil der Nutzenergie pro Einheit nicht kostenloser Primärenergie in Prozent (ohne Leitungsverluste) 	33 %	37 %	37-40 %	100 %	100 %	Wasser, Wind und Sonne werden als kostenlose Primärenergieträger gewertet.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Materialaufwand zur Erstellung von Energieanlagen ++ = sehr geringer Materialaufwand an Beton, Stahl, Aluminium usw. -- = sehr hoher Materialaufwand 	++	+	++	○	--	Materialaufwand ist abhängig von Energiedichte. Sonne und Wind scheiden deshalb am schlechtesten ab.

2. Versorgungssicherheit

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
2.1 Verfügbarkeit						
<ul style="list-style-type: none"> Importquote Anteile der aus anderen Ländern eingeführten Primärenergieträger 	Uran 100 %	Kohle 0-10 %	Öl = 96 % Gas = 60-66 %	0 %	0 %	
<ul style="list-style-type: none"> Importsicherheit ++ = Energierohstoff kommt praktisch in allen Ländern vor -- = Energierohstoff kommt nur in sehr wenigen Ländern vor 	+	○	-	++	++	
<ul style="list-style-type: none"> Lagerungsfähigkeit ++ = sehr geringer Aufwand zur Lagerung des benö- tigten Primärenergie- trägers -- = sehr hoher Aufwand 	+	-	-	++	nicht möglich	Die Lagerung von Reaktoruran ist technisch einfach und wenig platzaufwendig (wegen der hohen Energiedichte). Öl, Gas und Kohle erfordern dage- gen riesige und teure Lage- rungskapazitäten.
2.2 Störanfälligkeit						
<ul style="list-style-type: none"> Ausfälle aufgrund von technischen Pannen ++ = Kraftwerk ist so aus- gereift, daß technische Pannen extrem selten auftreten -- = Technische Pannen tre- ten sehr häufig auf 	-	○	+	+	-	Abhängig von technischem Rei- fegrad und der Komplexität des Systems.
<ul style="list-style-type: none"> Konsequenzen eines Ausfalls 						Da alle Kraftwerke in das zen- trale Netz einspeisen, sind alle Kraftwerkstypen in dieser Hinsicht gleich einzustufen.

2. Versorgungssicherheit (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
2.3 Vorräte						
<ul style="list-style-type: none"> Reserven Vorräte an Primärener- gierohstoffen ausge- drückt in Jahren der Reichweite (Voraussetzung: - heutige Verbrauchs- struktur - unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ge- winnbare Vorräte) 	30-60 bei LWR*) 600-2000 bei SBR*)	Braun- kohle 60-100 Stein- kohle 180-300	Öl 30-60 Gas- 50-140	regenerativ, daher vom Brennstoff un- erschöpflich		Bei regenerativen Quellen ist eine Beschränkung allenfalls durch den hohen Materialbedarf gegeben. Heutige Verbrauchsstruktur (Weltverbrauch in %): Öl 45 % Gas 19 % Kohle 29 % Wasserstoff 4 % Kernkraft 2 % Sonstige 1 %
<ul style="list-style-type: none"> Ressourcen Vorräte an Primär- energierohstoffe (Reichweite in Jahren) Voraussetzung: - heutige Verbrauchs- struktur - in Zukunft technisch und wirtschaftlich nutzbare Vorräte 	120-140 bei LWR 2000- 8000 bei SBR	Braun- kohle 150-300 Stein- kohle 540-1200	Öl 110-200 Gas 175-400	regenerativ, daher vom Brennstoff un- erschöpflich		
<ul style="list-style-type: none"> Ressourcen (relativ) Vorräte an Primär- energierohstoffe (Reichweite in Jahren) - bei alleiniger Nut- zung des Energieträ- gers für den gesam- ten Weltbedarf - in Zukunft technisch und wirtschaftlich nutzbare Vorräte 	6-12 bei LWR 100-400 bei SBR	Braun- kohle 8-20 Stein- kohle 120-250	Öl 55-105 Gas 35-80	regenerativ, daher vom Brennstoff un- erschöpflich		Regenerative Energieträger sind nur vom Material und Po- tential begrenzt.

*) Abkürzungen

LWR = Leichtwasserreaktor (heute meist verbreiteter Reaktortyp).

SBR = Schneller Brutreaktor („erbrütet“, neuen Brennstoff, gibt es bisher nur als Prototypen, erste Anlage in der Bundesrepublik Deutschland im Bau).

2. Versorgungssicherheit (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
2.4 Ausbaufähigkeit						
<ul style="list-style-type: none"> Kurzfristiges Potential Maximal möglicher Anteil des Kraftwerktyps an der gesamten Stromversorgung bei zügigem Ausbau bis zu Jahre 2000 	30-45 % ¹⁾	60-70 % ²⁾	100 % ³⁾	5 % ⁵⁾	10-20 % ⁶⁾	siehe unten
<ul style="list-style-type: none"> Langfristiges Potential Maximal möglicher Anteil des Kraftwerktyps an der gesamten Stromversorgung bei zügigem Ausbau bis zum Jahre 2030 	60-85 % ¹⁾	70-95 % ²⁾	20-30 % ⁴⁾	5-10 % ⁵⁾	15-35 %	siehe unten
2.5 Flexibilität						
<ul style="list-style-type: none"> Anpassungsfähigkeit ++ = Kraftwerkstyp läßt sich leicht bei veränderten technologischen Änderungen, beim Wandel der Verbrauchsgewohnheiten oder bei Marktverschiebungen (etwa Preisveränderungen) anpassen -- = Kraftwerkstyp läßt sich gar nicht anpassen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ bei Marktänderungen – bei Verbrauchs- oder technologischen Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> – bei Marktänderungen ○ bei Verbrauchs- und technologischen Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> -- bei Marktänderungen + bei Verbrauchs- und technologischen Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> + bei Marktänderungen – bei Verbrauchs- und technologischen Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ bei Marktänderungen – bei Verbrauchs- oder technologischen Veränderungen 	Flexibilität auf dem Markt hängt vom Preis ab. Bei Systemen, wie KE, Sonne und Wind, bei denen der Brennstoffpreis so gut wie keine Rolle spielt, sind die Kosten für Investitionen alleine bedeutsam. Preiserhöhungen bei Rohstoffen schlagen deshalb nicht so stark durch. Flexibilität für neue Technologien und veränderter Verbrauchsgewohnheiten ist dort am ehesten gegeben, wo die Investitionskosten gering sind, z.B. bei Öl und Gas.
<ul style="list-style-type: none"> Vielfalt und unabhängige Versorgungssysteme 	Je mehr Kraftwerkstypen eingesetzt werden, desto eher ist dieser Indikator erfüllt.					

¹⁾ Begrenzung nicht durch Uranvorräte, sondern durch die maximale mögliche Zubaurate pro Jahr (Angabe für 2030 setzt den Einsatz von Schnellen Brütern voraus).

²⁾ Begrenzung nicht durch Kohlevorräte, sondern durch maximale Zubaurate von Kraftwerken und der Erschließung neuer Kohlegruben.

³⁾ Bei völligem Verbrauch von Öl und Gas läßt sich kurzfristig der gesamte Stromverbrauch bereitstellen (allerdings unter erheblichen Kosten).

⁴⁾ Bei ausschließlicher Nutzung von Öl und Gas zur Strom- und Wärmeversorgung wären im Jahre 2030 nur noch geringe Reserven verfügbar.

⁵⁾ Die Wasserkraft ist in der Bundesrepublik Deutschland weitgehend ausgeschöpft. Die Erhöhung des Anteil der Wasserkraft ist allenfalls durch kleine dezentrale Anlagen zu erzielen.

⁶⁾ Untere Schätzwerte: Berechnungen durch „skeptische“ Wissenschaftler gegenüber alternativen Energiequellen. Obere Schätzwerte: Berechnungen durch engagierte Befürworter von alternativen Energietechnologien.

3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
3.1 Arbeitsmarkt						
<ul style="list-style-type: none"> • Menge der durch das Energiesystem bereitgestellten Arbeitsplätze ++ = Kraftwerkstyp benötigt zum Bau und Betrieb sehr viele Arbeitsplätze -- = Kraftwerkstyp benötigt sehr wenig Arbeitsplätze 	-	○	○	○	++	Zahl der direkten Arbeitsplätze ist abhängig von - Energiedichte - Möglichem Automatisierungsgrad - Komplexität. Wenn auch KE eine hochkomplexe Technologie ist, so benötigt sie wegen der hohen Energiedichte des Urans und des hohen Automatisierungsgrades sehr wenig Arbeitsplätze.
<ul style="list-style-type: none"> • Indirekte Auswirkungen auf die Beschäftigung ++ = Kraftwerkstyp schafft oder sichert viele Arbeitsplätze in der übrigen Volkswirtschaft -- = Kraftwerkstyp schafft keine oder vernichtet sogar Arbeitsplätze in der übrigen Volkswirtschaft 	+	+	--	○	-/+	Die Sicherung der Arbeitsplätze in der übrigen Volkswirtschaft hängt ab - von den Kosten der Stromerzeugung - vom Anteil der Importe (Rohstoffe und Investitionen aus dem Ausland) - vom Anteil notwendiger Zulieferleistungen. Kernenergie und Kohle sichern durch relativ günstige Preise (KE) und einheimische Rohstoffnutzung (Kohle) am ehesten Arbeitsplätze. Die regenerativen Energiequellen können erst dann Arbeitsplätze schaffen oder sichern, wenn sie in Zukunft zu wirtschaftlichen Kosten Strom erzeugen könnten.

3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
3.2 Wettbewerbsfähigkeit						
<ul style="list-style-type: none"> Exportchancen energieintensiver produzierter Produkte ++ = Exportchancen von Produkten, deren Herstellung mit hohem Stromverbrauch verbunden sind, sind sehr gut -- = Exportchancen dieser Produkte sind sehr schlecht 	++	–	--	○	--	Abhängig von heutigen Stromerzeugungskosten.
<ul style="list-style-type: none"> Exportchancen von Energietechnologien ++ = Kraftwerkstyp läßt sich gut in andere Länder verkaufen -- = Kraftwerkstyp läßt sich schlecht verkaufen 	○/+	○	+	○	++	Kernenergie: Exportchancen in Industrieländer groß, aber auch in sogenannte Schwellenländer, sofern der militärische Mißbrauch der Technologie ausgeschaltet werden kann.
<ul style="list-style-type: none"> Wirkung auf die Handelsbilanz ++ = Rohstoffe oder Anlagenteile können vollständig im Inland bereitgestellt oder möglicherweise sogar exportiert werden (positive Wirkung auf Handelsbilanz) -- = Rohstoffe und Anlagenteile müssen teuer im Ausland erworben werden (negative Wirkung auf Handelsbilanz) 	+	++	--	++	+	Bei Kernenergie ist wegen der hohen Energiedichte der Preis für das importierte Uran unbedeutend. Bei Wind und Sonne müssen Teile der Materialien eingeführt werden, deshalb eine etwas schlechtere Beurteilung als bei Kohle.
3.3 Wirtschaftsstruktur						
<ul style="list-style-type: none"> Konzentrationswirkung Besteht bei den einzelnen Kraftwerkstypen eine Notwendigkeit zu großen zentralen Einheiten? 	ja	nicht unbedingt, aber zur Zeit wirtschaftlicher	nein	nicht unbedingt, aber zur Zeit wirtschaftlicher	nein	
<ul style="list-style-type: none"> Regionale Verteilung der Produktionsstätten Führt die Errichtung eines der Kraftwerkstypen zu industriellen Ballungszentren? 	eher nein	nicht unbedingt	nein	nein	nein	Kernkraftwerke werden zur Zeit in dünn-besiedelten Regionen angesiedelt, allerdings häufig in der Nähe von größeren bestehenden Ballungsräumen.

4. Umweltbelastung

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
4.1 Lokale Auswirkungen <ul style="list-style-type: none"> Veränderung des Landschaftsbildes 						Die Auf- oder Abwertung von Landschaftsbildern ist eine Frage persönlichen Ermessens. Wasser-, Wind- und Sonnenkraftwerke brauchen größere Flächen, fügen sich aber in der Regel besser dem Landschaftsbild an. Kohlekraftwerke, Kernkraftwerke und Ölkraftwerke benötigen nur Bruchteile der lokalen Landschaft, sind aber meistens schon von weitem zu sehen. Dies gilt insbesondere für Kernkraftwerke.
<ul style="list-style-type: none"> Belastung von Luft und Wasser ++ = Kraftwerkstyp belastet die lokale Umgebung überhaupt nicht -- = Kraftwerkstyp belastet die lokale Umgebung sehr stark 	+	-	Öl - Gas ○	++	++	Angabe für Kernenergie beim Normalbetrieb. Regenerative Energiequellen: Belastungen wurden nur für den Betrieb von Solar- und Windkraftanlagen angegeben, nicht die indirekte Belastung bei der Erstellung der Anlagen und der Herstellung der zum Bau benötigten Materialien. Belastung durch Wärmeabfuhr (Kühlwasser oder Kühlturm) bei allen Kraftwerken ähnlich hoch.
4.2 Nationale Auswirkungen <ul style="list-style-type: none"> Flächenverbrauch Anzahl der benötigten Quadratmeter Fläche pro installierte Leistung von einem Kilowatt 	0,01 qm	0,1 qm	0.05 qm	3-4 qm	15-30 qm	Abhängig von Energiedichte.
<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigung von Tier- und Pflanzenwelt ++ = Tiere und Pflanzen werden in keiner Weise geschädigt -- = Tiere und Pflanzen werden stark geschädigt 	+	--	-	○	++	Angabe für Kernenergie bei Normalbetrieb. Angabe für regenerative Energiequellen ohne die Umweltbelastung bei der Erstellung der Materialien (Beton, Stahl usw.)

4. Umweltbelastung (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
4.3 Globale Auswirkungen <ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung der Natur ++ = Globale Schäden an der Natur sind auszuschließen -- = Globale Schäden an der Natur sind sehr wahrscheinlich 	○	–	Gas ○ Öl –	○	+	Kernenergie: Mögliche Belastung durch Uranabbau, Endlagerung und Radioaktivität. Kohle: Saurer Regen, Kohleabbau, Luftverschmutzung, Treibhauseffekt durch CO ₂ . Öl: Tankerunfälle, Verbrennungsgase, Treibhauseffekt. Gas: Verbrennungsgase, Transporte, Treibhauseffekt. Wasser: Wasserhaushalt, ökologisches Gleichgewicht. Sonne/Wind: Nur thermische Belastung, gegebenenfalls „Albedo Effekt“ (Entzug von Sonnenwärme und Wind).
<ul style="list-style-type: none"> • Veränderung des Klimas ++ = Keine Veränderung des Klimas möglich -- = Veränderung des Klimas sehr wahrscheinlich 	+	–	–	++	+	siehe oben

5. Gesundheit und Sicherheit

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
5.1 Auswirkungen auf Betriebsangehörige						
<ul style="list-style-type: none"> Gefährdung des Lebens ++ = sehr gute Betriebssicherheit, wenig tödliche Betriebsunfälle in der BRD -- = sehr schlechte Betriebssicherheit, häufig tödliche Betriebsunfälle in der BRD 	+	-	+	++	?	Kernenergie: ohne Uranabbau (gibt es nicht in der BRD). Kohle: mit Kohleabbau. Öl/Gas: ohne Ölgewinnung und Transport nach Deutschland. Wind/Sonne: noch keine Erfahrungen.
<ul style="list-style-type: none"> Vorrübergehende Gefährdung des Lebens ++ = kaum ausgefallene Arbeitstage durch Krankheit -- = viele ausgefallene Arbeitstage durch Krankheit 	++	-	+	+	?	Kernenergie: ohne Uranabbau (gibt es nicht in der BRD). Kohle: mit Kohleabbau. Öl/Gas: ohne Ölgewinnung und Transport nach Deutschland. Wind/Sonne: noch keine Erfahrungen. Statistisch ist im Kernkraftsbereich die geringste Anzahl an Krankmeldungen.
<ul style="list-style-type: none"> Andauernde gesundheitliche Beeinträchtigung ++ = dauerhafte Berufskrankheiten treten nicht auf -- = dauerhafte Berufskrankheiten sind auf der Tagesordnung 	+	○	+	++	?	Kernenergie: ohne Uranabbau (gibt es nicht in der BRD). Kohle: mit Kohleabbau. Öl/Gas: ohne Ölgewinnung und Transport nach Deutschland. Wind/Sonne: noch keine Erfahrungen.

5. Gesundheit und Sicherheit (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
5.2 Auswirkungen auf Nichtbetriebsangehörige						
<ul style="list-style-type: none"> Gefährdung des Lebens ++ = Kraftwerk gefährdet die in der Umgebung wohnende Bevölkerung gar nicht -- = Kraftwerk gefährdet die in der Umgebung wohnende Bevölkerung sehr 	+/-	-	○	++/-	++	Kernenergie, Wasser: + im Normalbetrieb -- bei extremen Unfall. Sonne/Wind: Ohne das Risiko bei der Materialerstellung (z.B. Betonherstellung, Stahl- erzeugung usw.).
<ul style="list-style-type: none"> Vorübergehende Gefährdung der Gesundheit ++ = Abgase und Abwärme füh- ren zu keinen gesundheits- lichen Schäden -- = Abgase und Abwärme füh- ren zu schweren gesund- heitlichen Schäden 	+/-	-	○	++	++	Kernenergie: + im Normalbetrieb -- bei extremen Unfall. Sonne/Wind: Ohne das Risiko bei der Materialerstellung (z.B. Betonherstellung, Stahl- erzeugung usw.).
<ul style="list-style-type: none"> Gefährdung der Gesundheit durch das gesamte Ener- giesystem ++ = Rohstoffförderung, Trans- port, Bau, Betrieb und Entsorgung für das Kraft- werk gefährdet die Ge- sundheit der Menschen in keiner Weise -- = Rohstoffförderung, Trans- port, Bau, Betrieb und Entsorgung für das Kraft- werk gefährdet die Ge- sundheit der Menschen in besonderer Weise 	○/-	-	○	+	-	Kernenergie: geringe, sehr langfristige Gefährdung beim Normalbetrieb, hohe Konsequen- zen bei extremen Unfall. Kohle: Abgase, krebserzeugende Stoffe, Staublunge usw. Sonne/Wind: hohe gesundheits- liche Belastung durch extremen Materialaufwand (Beton, Stahl- erzeugung usw.).

5. Gesundheit und Sicherheit (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
5.3 Katastrophen <ul style="list-style-type: none"> Katastrophenwahrscheinlichkeit Wie wahrscheinlich sind Katastrophen mit einer Vielzahl von Toten und Verletzten? Katastrophenausmaß Wie hoch wäre das Ausmaß der Katastrophe (Tote, Verletzte)? 	extrem unwahrscheinlich (Reaktorunfall mit Außenfolgen)	sehr unwahrscheinlich (Kessel-explosion)	sehr unwahrscheinlich (Gas-explosion) eher unwahrscheinlich (Tanker-explosion)	sehr unwahrscheinlich (Dammbruch)	sehr unwahrscheinlich (Abbruch Windflügel) Keine Katastrophe möglich bei Solarkraftwerk	
5.4 Probleme für kommende Generationen <ul style="list-style-type: none"> Langzeitfolgen Sind Langzeitfolgen aufgrund des Betriebes oder von Störungen auf die Gesundheit der Menschheit zu erwarten? (genetische Veränderungen) Langfristig wirksame Gefahrenquellen Sind die Kraftwerke oder ihre Abfallprodukte Gefahrenquellen, von denen noch über lange Zeit Gefahr ausgehen wird? 	Soweit heute abschätzbar im Normalbetrieb nein bei extremen Unfällen ja	Soweit heute abschätzbar, nein, bis auf CO ₂	Soweit heute abschätzbar, nein, bis auf CO ₂	Mit Sicherheit keine	keine	Die Erzeugung von Strom durch Wind- oder Sonnenkraftwerke wurde ohne die Belastungen durch das eingesetzte Material betrachtet (ansonsten etwa Cadmiumbelastung durch Erhöhung der Betonproduktion). Wind und Sonne ohne Berücksichtigung des eingesetzten Materials.

6. Soziale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
6.1 Wohlstand <ul style="list-style-type: none"> Einkommenshöhe ++ = Der Einsatz des Kraftwerkstyps erhöht das Nettoeinkommen des Verbrauchers -- = Der Einsatz des Kraftwerkstyps verringert das Nettoeinkommen des Verbrauchers. Vielfalt des Warenangebotes 	+	-	-	+	--	Abschätzung nach heutigen Kosten: Kostenvorteil für Kernenergie bei weiterem Ausbau und Mindestverfügbarkeit von 60 % im Jahr (inklusive Forschungsgelder, Entsorgung und Abriß).
6.2 Soziale Gerechtigkeit <ul style="list-style-type: none"> Einkommensverteilung ++ = führt zu gleichmäßiger Verteilung des erwirtschafteten Sozialproduktes -- = führt zu ungleichmäßiger Verteilung des erwirtschafteten Sozialproduktes (begünstigt die Reichen) Gleichheit der Lebensbedingungen ++ = Jeder Bürger in der BRD findet die gleichen Lebensbedingungen und Chancen vor, gleichgültig, an welcher Stelle er wohnt -- = Die Chancen des Einzelnen sind von Region zu Region sehr unterschiedlich verteilt Risiko-Nutzen-Verteilung ++ = Jeder Bürger trägt das gleiche Maß an Risiko und Nutzen -- = Wenige Bürger (Anwohner) tragen das Risiko, alle anderen haben den Nutzen 	(-)	(+)	(-)	(O)	(+)	<p>Einkommensverteilung ist nicht direkt vom Energieeinsatz abhängig. Tendenziell gilt aber: Je kapitalintensiver die Energieproduktion, desto ungleicher ist die Einkommensverteilung. Umgekehrt: Je arbeitsintensiver, desto gleichmäßiger. Diese Tendenz läßt sich aber durch geeignete politische Maßnahmen ausgleichen.</p> <p>Gleichheit der Lebensbedingungen ist abhängig vom Zentralisierungsgrad: Je zentraler die Versorgung geregelt ist, desto eher kann jedem Menschen der gleiche Standard geboten werden. Geht man von einem zentralen Netz aus, dann spielt die Zentralität der Kraftwerke eine geringere Rolle. Bei dezentraler Nutzung der regenerativen Energie würden Menschen in klimatisch günstigen Gebieten bevorzugt (hohe Sonnenscheindauer, steter Wind), in klimatisch ungünstigen Gebieten benachteiligt.</p> <p>Die Gleichverteilung von Risiko und Nutzen auf die Mitglieder der Bevölkerung verhält sich spiegelbildlich zur Gleichheit der Lebensbedingungen. Je dezentraler Systeme sind, desto eher sind Nutzen und Risiko gleichmäßig über die Bevölkerung gestreut.</p>

6. Soziale Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
6.3 Soziale Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> • Materielle Absicherung (bei Notlagen) • Art und Ausmaß staatlicher Sozialpolitik 	nicht abhängig vom Kraftwerkstyp	nicht abhängig vom Kraftwerkstyp				
6.4 Einfluß auf die Arbeitswelt <ul style="list-style-type: none"> • Länge der Arbeitszeit 	nicht abhängig vom Kraftwerkstyp, allerdings Tendenz in der Vergangenheit: Je höher die Produktivität, desto eher sind Arbeitszeitverkürzungen politisch durchzusetzen. Deshalb sind kurze Arbeitszeiten eher bei hochproduktiven, effektiven Energiesystemen zu erwarten.					
<ul style="list-style-type: none"> • Qualität der Arbeitsplätze Welche Art von Arbeitsplätzen sind bei dem jeweiligen Kraftwerkstyp zu erwarten? 	Eine Reihe von hochqualifizierten Arbeits-tätigkeiten, aber auch viele stupide Überwachungs-aufgaben (z.B. Operateure)	Einige wenige qualifizierte Tätigkeiten, viele ungelern- und ange-lernte Tätigkeiten und eine Reihe vor- stu- piden Arbeits-tätigkeiten (Überwachungs-tätigkeit durch Opera-teure)	Wenige qualifi-zierte Arbeits-kräfte, eine Reihe von un-gelern-ten und ange-lernten Arbeits-tätig-keiten	Zur Entwicklung und zum Bau einige hoch-qualifizierte Tätig-keiten, zur Wartung, Überwachung und Be-trieb sehr viele un-gelernte Arbeitskräfte, aber auch viele hand-werkliche Arbeits-plätze.		
6.5 Lebensstile <ul style="list-style-type: none"> • Vorrangige gesellschaftliche Wertvorstellungen Wird der jeweilige Kraftwerkstyp eher mit konsumorientierten Wertvorstellungen oder mit umwelt- und naturbezogenen Wertvorstellungen verbunden? • Wahlfreiheit unterschiedlicher Lebensstile 	eher Konsum-orientiert	eher Konsum-orientiert	eher Konsum-orientiert	eher natur- und umwelt-orientiert		
	Bei zentralem Netz nicht abhängig vom Typ des Kraftwerkes					

6. Soziale Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
6.6 Beeinträchtigung des Wohlbefindens						
<ul style="list-style-type: none"> • Ängste ++ = Kraftwerkstyp wirkt in keiner Weise beängstigend oder furchterregend -- = Kraftwerkstyp schürt Angst und Furchtgefühle 	--	○	○	+	(++)	Inwieweit große Solarkraftwerke oder Windkonverter allein vom Flächenbedarf her auch Angst auslösen können, kann heute noch nicht festgestellt werden. Zur Zeit sind aber keinerlei Ängste in der Bevölkerung vorhanden.
<ul style="list-style-type: none"> • Mensch-Natur-Verhältnis ++ = Kraftwerkstyp führt zu einem positiven Verhältnis von Mensch und Natur -- = Kraftwerkstyp stört das Verhalten von Mensch zur Natur 	--	-	-	○	(+)	Regenerative Energiequellen arbeiten zwar mit „natürlichen“ Brennstoffen, die Größe und Komplexität der Anlagen können aber auch Unbehagen auslösen.
<ul style="list-style-type: none"> • Vereinsamung 	nicht abhängig vom Kraftwerkstyp					

7. Politische Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
7.1 Auswirkungen auf den Freiheitsspielraum <ul style="list-style-type: none"> Bürgerrechte Müssen gegenwärtig festgelegte Bürgerrechte eingeschränkt (durch staatliche Überwachungsmaßnahmen) oder zeitweise außer Kraft gesetzt werden (Notstandsgesetz, Katastrophenfall)? Überwachungquote Prozentsatz der Personen, die über die bisherige Anzahl der überwachten Personen hinaus, durch den Einsatz des Energiesystems (100 Kraftwerke) zusätzlich überwacht werden müssen? Energieverbrauchsreglementierung Sind als Folgen des Kraftwerkstypes staatliche Ge- und Verbote zu erwarten, die den individuellen Energieverbrauch regulieren (staatliche Energieverbrauchsordnung)? 	<p>nur im Katastrophenfall, allerdings auch bei Normalbetrieb Gefahr des „Überwachungsstaates“ aus Vorsorge vor Terrorismus und Sabotage</p> <p>0,7 %</p> <p>eher nein</p>	<p>nein</p> <p>0,8 %</p> <p>eher nein</p>	<p>nur bei Boykott</p> <p>wenige Promille</p> <p>sofern es zu Boykotten kommt, ja</p>	<p>nur im Katastrophenfall</p> <p>wenige Promille</p> <p>eher nein, aber dann möglich, wenn extreme Wasserknappheit auftritt</p>	<p>nein</p> <p>wenige Promille</p> <p>Sie sind dann zu erwarten, wenn klimatische Schwankungen auftreten, die durch nicht-regenerative Quellen nicht ausgeglichen werden können</p>	<p>Eine ausreichende Überwachung von Bürgern aus Vorsicht vor Terroranschlägen oder Sabotageakten bei kerntechnischen Anlagen ist aus technischen Gründen nicht zwingend (siehe unten), aber als Vorwand für eine politisch gewollte Überwachung leicht zu rechtfertigen.</p> <p>Eine ausreichende Überwachung von Bürgern aus Vorsicht vor Terroranschlägen oder Sabotageakten bei kerntechnischen Anlagen ist aus technischen Gründen nicht zwingend (siehe unten), aber als Vorwand für eine politisch gewollte Überwachung leicht zu rechtfertigen.</p>

7. Politische Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
7.2 Form der politischen Entscheidungsfindung <ul style="list-style-type: none"> • Zustimmung der Bevölkerung Wieviel Prozent der Bevölkerung sind zur Zeit (1982) mit dem Ausbau des jeweiligen Kraftwerkstyps einverstanden? • Überschaubarkeit des Entscheidungsvorganges Sind alle Informationen, die zu einer Entscheidung über den Bau des jeweiligen Kraftwerks führen, der Öffentlichkeit zugänglich und leicht nachzuvollziehen? • Beteiligung am Genehmigungsverfahren Haben a) lokale Anwohner und b) überregionale Gruppen Möglichkeiten am Entscheidungsprozeß über den Bau von Kraftwerken teilzunehmen? • Interessengruppeneinfluß Besteht die Gefahr übermäßigen Einflusses mächtiger Interessengruppen bei energie-politischen Entscheidungen? • Experteneinfluß Sind bei der Entscheidung für eine der Kraftwerkstypen überwiegend Experten beteiligt (Gefahr der Technokratie)? 	ca. 45-60 %	ca. 75-85 %	ca. 30-35 %	ca. 85-95 %	ca. 80-90 %	Spannweiten erklären sich aus unterschiedlichen Zahlen der verschiedenen Meinungsforschungsinstitute.
	Unter- lagen sind meist zugäng- lich, aber schwer verständ- lich	Unter- lagen sind zum Teil zugäng- lich, zum Teil auch schwer verständ- lich	Unter- lagen sind eher nicht zugäng- lich, aber leicht verständ- lich	Unter- lagen sind in der Regel zugäng- lich und leicht verständ- lich	Unter- lagen sind eher zugäng- lich, bei Groß- kraft- werken aber auch eher unverständ- lich	
	a) im Rahmen des Ge- nehmigungs- verfahrens ja b) z.Zt. gering (Verbands- klage bisher nur in Hessen eingeführt)	a) + b): so gut wie keine	a) + b): so gut wie keine	a) im Rahmen des Ge- nehmigungs- verfahrens ja b) z.Zt. gering	a) + b): z.Zt. gering	Abhängig von Art des Genehmigungs- und Raumordnungsverfahrens.
	ja	ja	ja	eher nein	z.Zt. eher nein	Gutfunktionierende „Atom- und Kohlelobby“. Erste Ansätze für eine „Solarlobby“.
	In beson- derem Maße Exper- ten be- teilligt	Nur zum Teil Ex- perten beteiligt	In gerin- gerem Maße Exper- ten be- teilligt	In gerin- gerem Maße Exper- ten be- teilligt	Eher Exper- ten be- teilligt	Abhängig von Komplexität der Technologie.

7. Politische Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
7.3 Planungshoheit für Energiesysteme <ul style="list-style-type: none"> Nationale Energieversorgungskonzepte Macht der Kraftwerkstyp eine überregionale, nationale Energieplanung notwendig? Lokale Energieversorgungskonzepte Können einzelne Gemeinden in eigener Hoheit Kraftwerke planen, bauen und betreiben? Individuelle Energieversorgung Hat der Einzelne die Möglichkeit, über die Art seiner Stromversorgung selbst zu bestimmen? 	<p>in der Regel ja</p> <p>nur teilweise, eher nein</p>	<p>nicht unbedingt</p> <p>im Prinzip ja</p>	<p>nicht unbedingt</p> <p>im Prinzip ja</p>	<p>bei großen Anlagen ja</p> <p>im Prinzip ja</p>	<p>bei großen Anlagen ja</p> <p>im Prinzip ja</p>	<p>Bei zentralem Netz ist immer eine überregionale Energieplanung notwendig. Je kleiner aber der Kraftwerkstyp, desto weniger ist er von den Vorgaben der nationalen Planungsdaten abhängig.</p> <p>Hängt ab von Versorgungsstruktur, Genehmigungsverfahren und den gesetzlichen Regelungen.</p> <p>Eine direkte Mitwirkung der Bürger bei der Planung von Kraftwerken ist zur Zeit (außer im Rahmen der Genehmigungsverfahren) nicht vorgesehen. Die Möglichkeit, sich selbst mit Strom zu versorgen (z.B. durch Motor-Generator-Anlage im Keller) werden von den Elektrizitätsversorgungsunternehmen und den Behörden eher behindert.</p>
7.4 Auswirkung auf die innere Sicherheit und den sozialen Frieden <ul style="list-style-type: none"> Konflikte, die den Zusammenhalt der Gesellschaft gefährden Ist bei weiterem Ausbau des Kraftwerkstyps größerer Protest zu erwarten, der den Zusammenhalt der Gesellschaft gefährden könnte? Terror und Sabotage Ist eine Minderheit zu erwarten, die auch gewaltsame Mittel, wie Terror und Sabotage, zur Verhinderung des jeweiligen Kraftwerkstyps einsetzen wird? Politische Kontinuität Sind soziale Verteilungskämpfe und größere soziale Umschichtungen als Folge des Kraftwerkstyps zu erwarten? 	<p>ja</p> <p>eher ja</p> <p>eher nein</p>	<p>eher nein (aber „Saurer Regen“)</p> <p>eher nein</p> <p>nein</p>	<p>eher ja</p> <p>eher nein</p> <p>bei starker Verteuerung möglich</p>	<p>nein</p> <p>möglich</p> <p>nein</p>	<p>(nein)</p> <p>kaum anzunehmen</p> <p>eher ja</p>	<p>Proteste der Bürger bei starkem Ausbau der regenerativen Energiequellen ist noch nicht vorherzusehen, die Tendenz ist jedoch positiv.</p> <p>Werden zur Zeit nicht wirtschaftliche Systeme vorgezogen, sind Verteilungskämpfe und politische Instabilitäten unwahrscheinlich.</p>

8. Internationale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
8.1 Internationale wirtschaftlich Lage						
<ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffabhängigkeit ++ = Zeitspanne der Versorgung der Kraftwerke mit Brennstoff ist auch bei Lieferboykott unbegrenzt -- = Zeitspanne ist sehr begrenzt 	+	++	--	++	++	Zur Zeit lagern in der BRD Uranvorräte, die für drei Jahre Lieferboykott ausreichen.
<ul style="list-style-type: none"> • Kartellbildung +++ = Preis- und Mengenabsprachen der Lieferländer sind nicht zu erwarten -- = Preis- und Mengenabsprachen der Lieferländer sind zu erwarten 	○	+	-- Öl -- Gas	++	++	Kohle: heimische Energieträger. Uran: relativ weit gestreut in vielen Ländern. Öl: einige wenige Lieferländer, bereits bestehendes Kartell. Gas: einige wenige Lieferländer, aber z.T. wirtschaftlich eng mit BRD verflochten.
<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftliche Verflechtung Bedingt der Einsatz des Kraftwerkstyps eine hohe wirtschaftliche Verflechtung mit anderen Ländern? 	ja, aber einseitige Abhängigkeit eher unwahrscheinlich	nein	ja, aber zum Teil einseitige Abhängigkeit	nein	eher nein	Ein Teil der Materialien für regenerative Kraftwerke muß eingeführt werden.

8. Internationale Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	KE	Kohle	Öl/Gas	Wasser	Wind/ Sonne	Bemerkungen
8.2 Sicherung des Friedens <ul style="list-style-type: none"> Gefahr des militärischen Mißbrauchs ++ = Keine Gefahr des militärischen Mißbrauchs von Energietechnologien -- = große Gefahr des militärischen Mißbrauchs Abbau des Nord-Süd-Gefälles Gefahr von Krisen Nimmt die Gefahr friedensbedrohender Konflikte aufgrund des Kraftwerkstyps zu? 	--	++	+	+	++	<p>Kernenergie: allerdings weitreichende internationale Kontrollen durch Atomenergiebehörde in Wien.</p> <p>Hier gibt es unterschiedliche Meinungen: Die einen sagen, durch hohes Wirtschaftswachstum und Produktivität in den Industrieländern fallen so viele Überschüsse an, daß den Dritte-Welt-Ländern effektiv geholfen werden kann (dies spricht eher für Kernenergie). Die anderen sagen, nur durch Nullwachstum und Konsumverzicht läßt sich die Kluft zwischen den reichen Industrieländern und den armen Entwicklungsländern überbrücken (dies spricht eher für regenerative Energiequellen).</p> <p>a) nein, im Gegenteil b) verstärkt Konflikte</p> <p>a) eher nein b) in besonderem Maße</p> <p>Öl: eher konfliktverstärkend Gas: weniger konfliktträchtig</p> <p>wie Kohle</p> <p>a) Konfliktverstärkung durch mangelnde Interessenverflechtung b) Frieden durch Autarkie</p> <p>a) Die einen sagen, daß mit zunehmender Verflechtung der Weltwirtschaft auch die Wahrscheinlichkeit von kriegesischen Konflikten abnimmt. b) Die anderen sagen, daß die Wahrscheinlichkeit von Konflikten geringer wird, je mehr ein Land sich selbst versorgt.</p>
8.3 Internationaler Ausgleich <ul style="list-style-type: none"> Entwicklungshilfe Verfügungsgewalt über knappe Rohstoffe Werden Entwicklungsländer im Wettstreit um knappe Energierohstoffe benachteiligt? Übertragbarkeit von Energietechnologien und Versorgungskapazitäten Sind die Kraftwerkstypen und ihr Brennstoffkreislauf auch in Entwicklungsländer einsetzbar und passen sie sich den dortigen Gegebenheiten gut an? 						<p>Die einen sagen, je mehr die Industriestaaten selbst erwirtschaften (sehr hohes Wachstum), desto eher können sie Entwicklungshilfe abzugeben (spricht für Kernenergie); die anderen sagen, je gerechter die Einkommensverteilung in den Industriestaaten, desto eher sind die Menschen bereit, auch bei bescheidenen Einkommen notleidenden Menschen in der Dritten Welt zu helfen (spricht eher für regenerative Energiequellen).</p> <p>Der Einsatz von heimischer Kohle, Kernenergie und regenerativen Energiequellen kann dazu beitragen, Öl- und Gaseinfuhren zu drosseln und damit diese leicht handzuhabenden Energieträger den Entwicklungsländern zu überlassen.</p> <p>nein, allenfalls für Schwellenländer</p> <p>eher nein, da Kohlevorkommen in Entwicklungsländern fehlen</p> <p>eher ja, weil leicht handhabbar</p> <p>eher ja, wenn notwendiges Kapital vorhanden ist</p>

4 PFADE

1. Finanzielle und materielle Aufwendungen

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
1.1 Heutige Kosten					
<ul style="list-style-type: none"> ● Kosten einer Energieeinheit für den Verbraucher, die Verbraucherkosten sind <ul style="list-style-type: none"> sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- ● Notwendige Investitionen pro Leistungseinheit, die Investitionskosten sind <ul style="list-style-type: none"> sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- 	+	+	○	--	Bei den Pfaden 1 bis 3 wird eine günstige Kostensituation aufgrund der geringen Durchschnittskosten pro erzeugter Energieeinheit bei zentralisierten Anlagen angenommen. Bei Pfad 4 bestimmen die angenommene Dezentralisierung und die Kleintechnologien die Kosten.
	○	+	+	○	Bei Pfad 2 und Pfad 3 wird eine rationellere Nutzung der Energie angenommen. Pfad 4 erfordert eine höhere Anlagenzahl mit geringerer Leistungsdichte.
1.2 Zukünftige Kosten					
<ul style="list-style-type: none"> ● Zukünftige Kosten des Energieverbrauchs (z.B. Entsorgung, Entschwefelung, Abriß von Kraftwerken), die Langzeitkosten sind <ul style="list-style-type: none"> sehr niedrig ++ niedrig + durchschnittlich ○ hoch - sehr hoch -- ● Vorhersehbarkeit der Kostenentwicklung, die Kostenentwicklung ist <ul style="list-style-type: none"> sehr gut absehbar ++ gut absehbar + noch absehbar ○ schlecht absehbar - sehr schlecht absehbar -- ● Ausmaß der Kostenänderung, Energie wird in der Zukunft <ul style="list-style-type: none"> sehr billig ++ billig + durchschn. im Preis ○ teuer - sehr teuer -- 	--	-	+	++	Die Langzeitkosten orientieren sich am Kernenergieeinsatz und am Energieverbrauch. Pfad 1 und Pfad 2 haben einen höheren Primärenergieverbrauch und sehen auch die Nutzung der Kernenergie vor.
	-	-	-	-	Die Kostenentwicklung hängt im wesentlichen von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, der Höhe des Energieverbrauchs und der Importabhängigkeit ab. Hier schneiden die Pfade 1 und 2 schlechter ab, weil alle Faktoren zur Kostensteigerung beitragen.
	--	--	-	-	

1. Finanzielle und materielle Aufwendungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
1.3 Technischer Aufwand und Wirksamkeit					
<ul style="list-style-type: none"> Ausnutzungsgrad der Primärenergie, die rationelle Energieverwendung ist sehr groß ++ groß + durchschnittlich ○ gering - sehr gering -- 	-	○	+	++	Die Verluste bei der Umwandlung und Nutzung der Primärenergie werden von Pfad 1 hin zu Pfad 4 nach Möglichkeit reduziert.
<ul style="list-style-type: none"> Aufwand an Material pro Leistungseinheit, der Verbrauch (z.B. Beton, Stahl, seltene Rohstoffe) ist sehr gering ++ gering + durchschnittlich ○ hoch - sehr hoch -- 	+	++	○	--	Bei Pfad 1 wird „verschwenderischer“ mit Energie umgegangen (z.B. größere Umwandlungsverluste). Durch Zentralisierung werden weniger Materialien pro erzeugter Energieeinheit benötigt. Baumaterialien werden ebenfalls für Energieeinsparungsmaßnahmen benötigt.

2. Versorgungssicherheit

Unterkriterium/ Indikator		Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
2.1						
Verfügbarkeit						
● Prozentualer Anteil der Importe von Primärenergieträgern	Jahr 2000 2030	ca. 63 % ca. 69 %	ca. 52 % ca. 58 %	ca. 43 % ca. 31 %	ca. 40 % ca. 18 %	Es besteht eine weitgehend totale Importabhängigkeit bei Kernbrennstoff und Öl, eine starke bei Gas (Öl und Gas 85 %), eine geringe bei Kohle. Bei Uran besteht derzeit ein Überangebot am Weltmarkt.
● Vorkommen und Verfügbarkeit der Primärenergieträger,	Jahr 2000 2030	– –	+ ○	+ +	+ ++	
in vielen Lieferländern	++					
in mehreren	+					
durchschnittlich	○					
in wenigen	–					
in sehr wenigen	--					
● Lagerungsfähigkeit, die Kosten für die Lagerung von Primärenergieträgern sind						
sehr gering	++	–	+	+	++	Die Lagerung von Kohle, Öl und Gas ist sehr teuer, die von Uran vergleichsweise billig, noch billiger bei Einsatz des Schnellen Brütters.
gering	+					
mittel	○					
hoch	–					
sehr hoch	--					
2.2						
Störanfälligkeit						
● Ausfälle aufgrund von technischen Pannen sind beim Verbraucher	Jahr 2000 2030	++ +	++ +	+ –	– --	Bei den Pfaden 1 und 2 werden hohe technologische Reife und eine Vielfalt sich ergänzender Versorgungssysteme sowie eine ausreichende Verfügbarkeit angenommen. Bei den Pfaden 3 und 4 werden eine geringere technologische Reife, eine gerade hinreichende Energiebedarfsdeckung, sowie eine geringere Verfügbarkeit angenommen.
sehr selten	++					
selten	+					
durchschnittlich	○					
häufig	–					
sehr häufig	--					
● Konsequenzen eines Ausfalls der Energieversorgung, das Ausmaß des Ausfalls ist						
sehr gering	++	--	–	+	++	Bei Pfad 1 ist das Energieangebot höher als bei Pfad 2, bei beiden herrscht eine starke Zentralisierung vor. Bei den Pfaden 3 und 4 ist das Energieangebot wesentlich geringer, bei Pfad 4 wird zudem eine starke Dezentralisierung angenommen.
gering	+					
mittel	○					
groß	–					
sehr groß	--					

2. Versorgungssicherheit (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
2.3 Vorräte <ul style="list-style-type: none"> Menge der derzeit ökonomisch gewinnbaren Vorräte an Primärenergieträgern, die Reserven sind bei dem angenommenen Verbrauch ausreichend für sehr lange ++ lange + mittlere ○ kurze - sehr kurze -- Zeit. Menge der insgesamt verfügbaren Vorräte an Primärenergieträgern, die Ressourcen sind bei dem angenommenen Verbrauch ausreichend für sehr lange ++ lange + mittlere ○ kurze - sehr kurze -- Zeit. 	--	-	+	++	Der Verbrauch der Reserven richtet sich nach dem Primärenergiebedarf. Je höher der Bedarf ist, um so eher sind die Vorräte erschöpft.
2.4 Ausbaufähigkeit					
2.5 Flexibilität <ul style="list-style-type: none"> Anpassungsfähigkeit der Energieversorgung bei Angebots-, Nachfrage- oder Preisänderungen, das Anpassungsvermögen ist sehr groß ++ groß + mittel ○ gering - sehr gering -- Vielfalt von Versorgungssystemen, die sich ergänzen und ersetzen können, die Vielfalt ist sehr groß ++ groß + mittel ○ gering - sehr gering -- 	○	+	-	--	Pfad 1 schöpft die Energiereserven bis zur Grenze des wirtschaftlich-technischen Gewinnbaren aus, für Pfad 2 wird aufgrund des Einsatzes aller zur Zeit verfügbaren Energieträger (inklusive Kernenergie und Energieeinsparung) eine gute Anpassungsfähigkeit angenommen. Bei den Pfaden 3 und 4 ist Energie relativ knapp, Veränderungen der Energiesituation sind schwieriger zu bewältigen.
	++	+	-	-	Bei den Pfaden 3 und 4 wird eher eine Mangelsituation angenommen.

3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
3.1 Arbeitsmarkt					
<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf die Zahl der Arbeitsplätze durch die Errichtung und durch den Betrieb der Energieversorgungssysteme, die Arbeitsplatzhäufigkeit ist <ul style="list-style-type: none"> sehr groß ++ groß + mittel ○ gering - sehr gering -- 	+	○	+	++	Die Zahl der Arbeitsplätze hängt vor allem von der Produktivität, von Energieeinsparmaßnahmen und vom Ausmaß der Dezentralisierung der Energieversorgung ab. Je dezentraler Technologien eingesetzt werden, je mehr Technologien zur Energieeinsparung eingesetzt werden und je weniger Wert auf hohe Arbeitsproduktivität gelegt wird, desto mehr Arbeitsplätze werden pro erzeugte Energieeinheit benötigt.
<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf die Zahl der Arbeitsplätze durch Erhaltung oder Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit aufgrund günstiger Energiepreise, die Arbeitsplatzhäufigkeit ist <ul style="list-style-type: none"> sehr groß ++ groß + mittel ○ gering - sehr gering -- 	kurzfristig ++ langfristig ○	+ ++	○ +	- -	Die Wettbewerbsfähigkeit wird im Zusammenhang mit Wirtschaftswachstum, Produktivität und Energiepreisniveau gesehen. Bei Pfad 1 wird langfristig ein höheres Preisniveau zu erwarten sein, das die industrielle Wettbewerbsfähigkeit herabsetzen könnte.
3.2 Wettbewerbsfähigkeit					
<ul style="list-style-type: none"> • Exportchancen energieintensiv produzierter Produkte sind <ul style="list-style-type: none"> sehr hoch ++ hoch + durchschnittlich ○ niedrig - sehr niedrig -- 	++	+	-	--	Energieintensive Produkte können nur bei ausreichendem Energieangebot und günstigen Energiepreisen hergestellt und exportiert werden.
<ul style="list-style-type: none"> • Exportchancen von Energietechnologien ins Ausland sind <ul style="list-style-type: none"> sehr gut ++ gut + durchschnittlich ○ schlecht - sehr schlecht -- 	-	-	+	+	Zur Zeit zeichnet sich ein größerer Bedarf am Weltmarkt für einfache und preiswerte Energieanlagen ab (nur bezogen auf „reine“ Energietechnologien).
<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf die Handelsbilanz, die Auswirkungen sind <ul style="list-style-type: none"> sehr positiv ++ positiv + durchschnittlich ○ negativ - sehr negativ -- 	--	-	-	-	Die Handelsbilanz wird beeinflusst durch die Importabhängigkeit bei Brenn- und Rohstoffen sowie die Exportmöglichkeiten von energieintensiven Produkten. Da der Export gegenüber dem Energieimport eine geringere Rolle spielt, schlagen die Ausgaben für Importe mehr auf die Handelsbilanz durch.

3. Volkswirtschaftliche Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
3.3 Wirtschaftsstruktur <ul style="list-style-type: none"> • Konzentrationswirkung durch den Einsatz der jeweiligen Energiesysteme (Rangordnung entsprechend der Tendenz zur Bildung von Großbetrieben) • Regionale Verteilung von Produktion und Versorgung (Rangordnung entsprechend der Tendenz zu ausgeglichener Verteilung) 	sehr hoch	hoch	hoch	sehr gering	Pfad 1 führt zu starken wirtschaftlichen Konzentrationsbestrebungen. Den Pfaden 2 bis 3 wird eine eher zentralisierende, dem Pfad 4 eine eher dezentralisierende Wirkung zugeschrieben.
	gering	gering	mittel	hoch	

4. Umweltauswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
4.1 Lokale Auswirkungen					
<ul style="list-style-type: none"> Veränderungen des Landschaftsbildes, das Landschaftsbild wird <ul style="list-style-type: none"> sehr aufgewertet ++ aufgewertet + nicht verändert ○ abgewertet - sehr abgewertet -- Belastung von Luft und Wasser durch Schadstoffe, das Energieszenario belastet <ul style="list-style-type: none"> sehr gering ++ gering + durchschnittlich ○ stark - sehr stark -- 	--	-	-	--	Die Auf- bzw. Abwertung von Landschaftsbildern kann im Zusammenhang mit der Anzahl, der Größe und der Form von Energieanlagen gesehen werden. Die subjektive ästhetische Bewertung spielt dabei eine wesentliche Rolle.
	--	-	+	+	Die Belastung ist im wesentlichen abhängig von der Umweltfreundlichkeit der Energiesysteme, vom Ausmaß des Umweltschutzes und vom Energieverbrauch. Bei Pfad 1 wird zwar mehr Geld für den Umweltschutz verfügbar sein, doch ist der Primärenergieeinsatz so hoch, daß eine wirksame Durchführung kaum möglich erscheint.
4.2 Nationale Auswirkungen					
<ul style="list-style-type: none"> Flächenbedarf der Energieanlagen für eine installierte Leistungseinheit, der Flächenbedarf ist <ul style="list-style-type: none"> sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- Beeinträchtigung der Tier- und Pflanzenwelt (ökologische Gleichgewichte), die Auswirkungen auf die Artenvielfalt und die Vielfalt von Biotopen sind <ul style="list-style-type: none"> sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- 	+	+	○	--	Der Flächenbedarf ist abhängig von der Art des Energiesystems, von der Anlagenleistung und von der angenommenen Zentralisierung der Energieversorgung.
	-	+	+	○	Die Beeinträchtigung erscheint im wesentlichen als abhängig von den Standorten, dem Flächenbedarf und den Emissionen der Energiesysteme. Je höher die Umweltbelastung ist, desto mehr sind die ökologischen Gleichgewichte bedroht.

4. Umweltauswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
4.3 Globale Auswirkungen <ul style="list-style-type: none"> Globale Schäden in der Natur, Wahrscheinlichkeit der Beeinträchtigung ist sehr gering ++ gering + durchschnittlich ○ hoch - sehr hoch -- Veränderung des Klimas (z.B. durch CO₂-Anreicherung, thermischer Effekt), Wahrscheinlichkeit der Klimaveränderung ist sehr gering ++ gering + durchschnittlich ○ hoch - sehr hoch -- 	--	-	-	+	Globale Veränderungen werden als abhängig vom gesamten Energieverbrauch, von den verwendeten Energieversorgungssystemen und von den eingesetzten Primärenergieträgern angenommen. Die negative Bewertung von Pfad 4 ist im wesentlichen durch den Einsatz von Biogasanlagen und die dazu notwendigen Biofarmen bestimmt.
	--	-	-	-	

5. Gesundheit und Sicherheit

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
5.1 Auswirkungen auf Betriebsangehörige					
<ul style="list-style-type: none"> Gefährdung des Lebens, die zu erwartende Zahl an Todesfällen pro erzeugter Energieeinheit ist <div> sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- </div> 	○	+	+	+	Das Risiko ist abhängig von der technologischen Reife und Zentralisierung der Energieversorgung, außerdem können die Brennstoffversorgung und die Herstellung der Energiesysteme einen wesentlichen Teil beitragen. Bei Pfad 1 können der starke Einsatz von Kohle, bei Pfad 4 die Vielzahl von Anlagen riskant wirken.
<ul style="list-style-type: none"> Vorübergehende Gesundheitsgefährdung, die zu erwartende Anzahl ausgefallener Arbeitstage durch Erkrankungen und Verletzungen pro erzeugter Energieeinheit ist <div> sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- </div> 	○	+	+	+	
<ul style="list-style-type: none"> Andauernde gesundheitliche Beeinträchtigung, die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung ist <div> sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- </div> 	-	○	○	+	Die Möglichkeit einer andauernden gesundheitlichen Beeinträchtigung erscheint abhängig vom Energieeinsatz und von der Art der Energiequellen. Je größer der Energieverbrauch ist, um so eher sind Schädigungen möglich.

5. Gesundheit und Sicherheit (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
5.2 Auswirkungen auf die Bevölkerung					
<ul style="list-style-type: none"> Gefährdung des Lebens, die zu erwartende Zahl an Todesfällen pro erzeugter Energieeinheit ist sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- 	-	+	+	+	Das Risiko ist abhängig von der technologischen Reife und Zentralisierung der Energieversorgung, außerdem können die Brennstoffversorgung und die Herstellung der Energiesysteme einen wesentlichen Teil beitragen. Im Normalfall wird das Risiko für die Bevölkerung durch die Umweltbelastung aufgrund der der Energiesysteme bestimmt.
<ul style="list-style-type: none"> Vorübergehende Gesundheits- gefährdung, die zu erwartende Anzahl aus- gefallener Arbeitstage durch Erkrankungen und Verletzungen pro erzeugter Energieeinheit ist sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- 	-	+	+	+	
<ul style="list-style-type: none"> Andauernde gesundheitliche Beeinträchtigung, die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung ist sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- 	-	-	○	-	Die Möglichkeit einer andauernden gesundheitlichen Beeinträchtigung ist abhängig vom Energieeinsatz und von der Art der Energiequellen. Bei Pfad 4 kann der ständige Sparsamkeitszwang negativ wirken.
5.3 Katastrophen					
<ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeit des Ein- tritts einer Katastrophe, die Eintrittswahrschein- lichkeit, bezogen auf die installierte Leistung, ist sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch -- 	+	++	++	+	Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Katastrophen und ihr Ausmaß sind abhängig von den Gefährdungsmöglichkeiten und vom Komplexitätsgrad der eingesetzten Technologie.
Ausmaß einer möglichen Katastrophe, das potentielle Katastrophen- ausmaß ist sehr gering ++ gering + mittel ○ hoch - sehr hoch --	--	--	○	+	

5. Gesundheit und Sicherheit (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
5.4 Probleme für kommende Generationen <ul style="list-style-type: none"> Langzeitfolgen: Sind Langzeitfolgen für die Menschheit aus Gründen der eingesetzten Energiesysteme zu erwarten? 	mög- lich	mög- lich	eher nein	eher nein	<p>Die Verursachung von Langzeitfolgen wird durch Schwermetalle und/oder radioaktive Stoffe erwartet, die bei Einsatz, Herstellung oder Betrieb der verschiedenen Primärenergieträger oder Energiesysteme freigesetzt werden.</p> <p>a) Normalbetrieb: soweit heute übersehbar - keine Schäden.</p> <p>b) Größere Unfälle: genetische Schäden bei betroffener Bevölkerung.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Langfristig wirksame Gefahrenquellen: Gibt es heute geschaffene Gefahrenquellen, von denen auch in Zukunft Gefahr ausgeht? 	ja	ja	eher nein	eher nein	<p>Ein langfristig wirksames Gefahrenpotential wird durch Industriegifte und Abfälle der Nuklearindustrie hervorgerufen.</p>

6. Soziale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
6.1 Wohlstand <ul style="list-style-type: none"> Vergleich der Höhe der Einkommen (Rangordnung entsprechend der Höhe des durchschnittlich verfügbaren Nettoeinkommens) Vielfalt des Warenangebots (Rangordnung entsprechend den Konsummöglichkeiten) 	sehr hoch	hoch	mittel	niedrig	Bei den Pfaden 1 und 2 werden hohe Einkommensunterschiede angenommen und eher hohe verfügbare Einkommen erwartet. Beim Pfad 4 werden dagegen geringe Einkommensunterschiede vorausgesetzt und eher geringe verfügbare Einkommen unterstellt.
6.2 Soziale Gerechtigkeit <ul style="list-style-type: none"> Vergleich der Einkommensunterschiede (Rangordnung entsprechend der Anzahl von Personen mit einem im Vergleich zum Durchschnittseinkommen besonders stark abweichenden Einkommen) Gleichheit der Lebensbedingungen (Rangordnung entsprechend der Gleichheit der Lebensbedingungen in verschiedenen Regionen des Landes) Gleichverteilung von Nutzen und Risiko (Rangordnung entsprechend der Gleichmäßigkeit der Verteilung von Nutzen und Risiken der Energieversorgungssysteme auf die Bevölkerung) 	hoch	mittel	mittel	niedrig	Bei den Pfaden 1 und 2 werden hohe Einkommensunterschiede angenommen und eher hohe verfügbare Einkommen erwartet. Beim Pfad 4 werden dagegen geringe Einkommensunterschiede vorausgesetzt und eher geringe verfügbare Einkommen unterstellt.
	hoch	hoch	gering	sehr gering	Die Gleichheit der Lebensbedingungen ist abhängig vom Ausmaß der Zentralisierung und Industrialisierung im Vergleich zu den unterschiedlichen lokalen Gegebenheiten (z.B. Klima, Bodenbeschaffenheit). Dezentralisierung und Abhängigkeit von lokalen Gegebenheiten schafft eher ungleiche Lebensbedingungen.
	niedrig	niedrig	mittel	hoch	Bei Energiesystemen mit vorwiegend lokaler Umweltbelastung und bei hohem Zentralisierungsgrad erscheint die Verteilungsgerechtigkeit gering, bei allgemeiner Belastung und überwiegender Dezentralisierung dagegen entsprechend hoch.
6.3 Soziale Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> Materielle Absicherung (Rangordnung entsprechend dem Niveau der sozialen Sicherheit bei materiellen Notlagen, Arbeitslosigkeit, Krankheit und im Alter) Art und Ausmaß staatlicher Sozialpolitik (Rangordnung entsprechend der Bereitschaft und Fähigkeit des Staates, die soziale Sicherung der Bürger zu organisieren) 	hoch	hoch	gering	hoch	Die soziale Sicherung ist abhängig von der ökonomischen Wohlfahrt und von der Organisationsform des Versorgungssystems. Dabei wird hier angenommen, daß bei Pfad 1 und 2 das staatliche Versorgungssystem die soziale Sicherheit garantieren kann, bei Pfad 4 aber stärker Nachbarschaftshilfe und kommunale Fürsorge die Lücke der staatlichen Versorgung ausfüllen. Bei Pfad 3 greift das staatliche System nicht mehr richtig.
	hoch	mittel	gering	sehr gering	

6. Soziale Auswirkungen*) (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
6.4 Einfluß auf die Arbeitswelt <ul style="list-style-type: none"> • Länge der Arbeitszeit (Rangordnung entsprechend dem Anteil der Zeit, die durch Arbeit und damit zusammenhängende Tätigkeiten in Anspruch genommen wird) • Qualität der Arbeitsplätze: Welche Qualifikation ist erforderlich, und wie sehen die Arbeitsplätze bei den unterschiedlichen Energieszenarien im allgemeinen aus? 	niedrig	mittel	mittel	sehr hoch	<p>Die notwendige Arbeitszeit ist abhängig vom Wirtschaftswachstum (Höhe der Produktion) und von der Wirtschaftsstruktur (Spezialisierung, Rationalisierung).</p> <p>Atomstaat: Es herrscht eine weitgehende Arbeitsteilung und Spezialisierung, die eventuell zur Monotonie der Arbeitstätigkeit führen kann. Jedermann wird gemäß den Gegebenheiten des Arbeitsmarktes beschäftigt.</p> <p>Ökostaat: Es werden eher „all-round“-Tätigkeiten erforderlich sein, die eventuell zu einer menschlichen Erfüllung in der Arbeitstätigkeit führen können. Jedermann wird gemäß den Lebensnotwendigkeiten beschäftigt.</p>
6.5 Lebensstile <ul style="list-style-type: none"> • Vorrangige gesellschaftliche Wertvorstellungen: Auf welche Werte erscheint die Gesellschaft besonders orientiert? • Wahlfreiheit unterschiedlicher Lebensstile: Besteht die Möglichkeit, die Lebensgestaltung in einem weiten Rahmen selbst zu wählen? 					<p>Atomstaat: Die Tendenz ist eher konsumorientiert.</p> <p>Ökostaat: Die Tendenz ist eher natur- und umweltorientiert.</p> <p>Es sind unterschiedliche Meinungen denkbar.</p> <p>a) Atomstaat: Die Möglichkeit alternativer Lebensweisen ist gegeben, „Aussteiger“ aus der Gesellschaft werden toleriert.</p> <p>Ökostaat: Es gibt keine Alternative zur allgemein anerkannten Lebensweise.</p> <p>ODER</p> <p>b) Atomstaat: Die Menschen werden auf eine bestimmte Lebensweise hin ausgerichtet, z.B. Art und Menge des Konsums, die zur Aufrechterhaltung dieser Gesellschaft notwendig sind.</p> <p>Ökostaat: Die Menschen haben eine vielfältig angepasste und natürliche Lebensweise.</p>

*) Anmerkung:

Die Enquete-Kommission hat zwei unterschiedliche gesellschaftliche Haltungen für die Energieszenarien diskutiert:

Es wird

„- auf der einen Seite der Einsatz von mehr „harten“ Großtechnologien gefordert, was auf der anderen Seite gerade jenes Unbehagen gegenüber der technologischen Entwicklung in unserer Zeit verstärkt“ (hier vereinfacht und leicht überzeichnet als „Atomstaat“ dargestellt);

„- auf der anderen Seite die Propagierung von „sanften“, dezentralen Technologien gefordert, was den gegenwärtigen technisch-wirtschaftlichen Strukturen und Verhaltensmustern entgegenläuft“ (hier vereinfacht und leicht überzeichnet als „Ökostaat“ dargestellt).

6. Soziale Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
6.6 Persönliches Wohlbefinden <ul style="list-style-type: none"> • Ängste: Ist aufgrund der eingesetzten Energiesysteme mit mehr Angst vor der Zukunft zu rechnen? • Mensch-Natur-Verhältnis (Rangordnung entsprechend dem möglichen Unbehagen über die Künstlichkeit der Umwelt des Menschen) • Vereinsamung: Besteht die Möglichkeit, häufig und intensiv soziale Kontakte wahrzunehmen? 	groß	mittel	mittel	gering	<p>Atomstaat: Die Zukunft erscheint hinsichtlich der Energieversorgung gesichert, birgt aber möglicherweise Risiken wegen der Auswirkungen hochkomplexer Technologien.</p> <p>Ökostaat: Die Zukunft der Energieversorgung erscheint eher ungewiß, dafür ist nicht mit „dramatischen“ Auswirkungen zu rechnen.</p> <p>Das Mensch-Natur-Verhältnis wird durch den Lebensstil und die gesellschaftlichen Wertvorstellungen beeinflusst.</p> <p>Atomstaat: Es sind viele „oberflächliche“ soziale Kontakte möglich.</p> <p>Ökostaat: Es sind nur einige, aber dafür „intensive“ soziale Kontakte möglich.</p>

7. Politische Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
7.1 Auswirkungen auf den Freiheitsspielraum <ul style="list-style-type: none"> • Bürgerrechte: Müssen gegenwärtig gesicherte Bürgerrechte eingeschränkt (durch staatliche Überwachungsmaßnahmen) oder zeitweise außer Kraft gesetzt werden (Notstandsgesetz, Katastrophenfall)? • Überwachungsquote (Rangordnung entsprechend dem Prozentsatz an Personen, die über die bisherige Anzahl der überwachten Personen hinaus, durch den Einsatz bestimmter Energiesysteme zusätzlich überwacht werden müßten) • Reglementierung des Energieverbrauchs (Rangordnung entsprechend dem Ausmaß staatlicher Ge- und Verbote, die den individuellen Energieverbrauch betreffen) 					<p>Bei den Pfaden 1 und 2 erscheint es aufgrund des Einsatzes der Kernenergie notwendig, einen gewissen Prozentsatz an Personen zu überwachen und für den Katastrophenfall Notstandsmaßnahmen vorzusehen. Bei den Pfaden 3 und 4 wird es voraussichtlich Vorschriften über den Energieverbrauch geben, wobei u.U. das Verhalten jedes Einzelnen kontrolliert werden kann.</p> <p>Die Überwachungsquote ist hier abhängig vom Einsatz der Kernenergie.</p> <p>Das Ausmaß der Reglementierung ist hier abhängig von der Notwendigkeit, über staatliche Vorschriften Energieeinsparungsmaßnahmen durchzusetzen.</p>

7. Politische Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
7.2 Form der politischen Entscheidungsfindung <ul style="list-style-type: none"> • Zustimmung der Bevölkerung • Überschaubarkeit des politischen Entscheidungsvorganges: Sind alle Informationen, die zu einer Entscheidung über den Einsatz eines bestimmten Energiesystems führen, der Öffentlichkeit zugänglich und leicht nachzuvollziehen? • Beteiligung am Genehmigungsverfahren: Können lokale und überregionale Gruppen, insbesondere auch Betroffene, im Genehmigungsverfahren mitwirken? • Interessengruppeneinfluß: Besteht die Möglichkeit übermäßigen Einflusses mächtiger Interessengruppen bei energiepolitischen Entscheidungen? • Experteneinfluß (Rangordnung entsprechend dem Einfluß und der Stellung von Experten im Entscheidungsprozeß) 					<p>Es wird angenommen, daß Gesellschaftsform, Wirtschaftsstruktur sowie Art und Ausmaß der Energieversorgung bei allen vier Pfaden die Zustimmung der Bevölkerung finden. Die extremen Pfade 1 und 4 sind allerdings schwieriger politisch zu verwirklichen.</p> <p>Atomstaat: Unter den Voraussetzungen einer parlamentarischen Demokratie, hohem Zentralisierungsgrad und starker Differenzierung der Entscheidungsabläufe werden wahrscheinlich die Entscheidungsergebnisse ausreichend übersichtlich sein.</p> <p>Ökostaat: Unter den Voraussetzungen einer Basisdemokratie, hoher Überschaubarkeit und geringer Differenzierung der Entscheidungsabläufe wird insbesondere der Entscheidungsprozeß übersichtlich sein.</p> <p>Es wird angenommen, daß die Mitbeteiligung lokaler Instanzen und überregionaler Gruppen bei allen vier Pfaden möglich ist, bei Pfad 4 aber am ehesten politisch gewollt.</p> <p>Folgende Meinungen sind anzutreffen: Atomstaat: Verschiedene mächtige Gruppen nehmen ihren Einfluß wahr. Ökostaat: a) Wenige, sehr mächtige organisierte Gruppen beeinflussen die Entscheidung. ODER b) Ad-hoc-Gruppen tragen eher zufällig zur Entscheidung bei.</p> <p>Der Einfluß und die Stellung von Experten sind abhängig von der technologischen Komplexität der Energieversorgungssysteme.</p>

7. Politische Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
7.3 Planungshoheit für die Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> Nationale Energieversorgungskonzepte Lokale Energieversorgungskonzepte (Rangordnung entsprechend der Möglichkeit für Städte und Gemeinden, ihre Energieversorgung selbst zu planen) Individuelle Alternativen der Energieversorgung (Rangordnung entsprechend der Möglichkeit für den Einzelnen, die Art seiner Energieversorgung selbst zu wählen) 					<p>Bei den Pfaden 1 und 2 erscheint mehr überregionales Planen und Handeln notwendig, um die staatliche Energiepolitik durchzuführen. Bei Pfad 4 werden Entscheidungen eher in den lokalen Bereich verlagert.</p> <p>Verstärkte Möglichkeiten der Eigenplanung sind abhängig von der Dezentralisierung der Energieversorgung.</p>
7.4 Auswirkungen auf die innere Sicherheit und die politische Stabilität <ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit von Konflikten, die den Zusammenhalt der Gesellschaft gefährden können: Können Konflikte auftreten, die nicht mehr im Rahmen des politischen Systems mit legalen Verfahren gelöst werden können? Terror und Sabotage (Rangordnung entsprechend der Wahrscheinlichkeit, daß Minderheiten mit illegalen Mitteln gegen ein Energieversorgungssystem opponieren) 	gering	gering	mittel	hoch	<p>Die individuelle Wahl der Energieversorgung ist abhängig von den Technologien zur Erzeugung und Nutzung der Energie.</p>
	gering	gering	mittel	mittel	<p>Bei den Pfaden 1 und 2 besteht das Konfliktpotential in der Kernenergiekontroverse. Bei Pfad 4 kann das Konfliktpotential in der Notwendigkeit einer alternativen Gesellschaftsordnung und im Sparsamkeitszwang beim Energieverbrauch bestehen.</p>
	hoch	mittel	mittel	hoch	<p>Aufgrund der angeführten Konfliktmöglichkeiten erscheinen Aktionen von Minderheiten bei den Pfaden 1 und 4 besonders wahrscheinlich.</p>

8. Internationale Auswirkungen

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
8.1 Internationale wirtschaftliche Lage <ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffabhängigkeit, die Zeitspanne der Selbstversorgung bei einem möglichen Lieferboykott ist sehr hoch ++ hoch + durchschnittlich ○ gering - sehr gering -- • Wahrscheinlichkeit der Kartellbildung der Lieferländer (Rangordnung entsprechend der Möglichkeit zur Kartellbildung) • Wirtschaftliche Zusammenarbeit: Kann wirtschaftliche Verflechtung zum Abbau von Konflikten beitragen? 	--	-	+	+	<p>Das Erpressungspotential steigt mit zunehmender Importabhängigkeit an.</p> <p>Die Auswirkungen einer Kartellbildung hängen ab von den Importanteilen und der Importicherheit der Primärenergieträger.</p> <p>Die folgenden Meinungen werden vertreten - Atomstaat: Durch die Art der Energiesysteme und der Wirtschaftsstruktur besteht eine hohe gegenseitige Abhängigkeit. Dies kann sowohl krisenmindernd (gegenseitiges Angewiesensein), aber auch krisenverstärkend (bei Boykotten usw.) sein. Ökostaat: a) Der Frieden erscheint gesichert durch die Autarkie (keine wechselseitigen Beziehungen). ODER b) Die Möglichkeit von Konflikten ist verstärkt gegeben, da keine wechselseitige Abhängigkeit besteht.</p>
8.2 Sicherung des Friedens <ul style="list-style-type: none"> • Mißbrauch von Technologie (Rangordnung entsprechend den Mißbrauchsmöglichkeiten von Energietechnologien zur nichtfriedlichen Nutzung) • Abbau des Nord-Süd-Gefälles (Rangordnung entsprechend der Wahrscheinlichkeit der Angleichung der Lebensbedingungen in den Entwicklungsländern an die der entwickelten Länder) • Wahrscheinlichkeit von internationalen Krisen (Rangordnung entsprechend der Wahrscheinlichkeit internationaler Krisen, die im Zusammenhang mit Energiesystemen stehen) 	gering	gering	keine	keine	<p>Unter den derzeitigen Umständen erscheint allein der Einsatz von Kernenergie als mißbrauchsfähig (Verwendung oder Weiterverbreitung von Kernmaterial zu nichtfriedlichen Zwecken).</p> <p>Ansätze zum Ausgleich der Lebensbedingungen bieten der Brennstoff- und Rohstoff-Import sowie die Verlagerung der Grundstoff-Industrie. Günstige Voraussetzungen sind bei hoher internationaler Verflechtung und Arbeitsteilung gegeben.</p> <p>Die Wahrscheinlichkeit von Krisen erscheint abhängig vom Energieverbrauch, den Primärenergieträgern und der Konkurrenz um knappe Rohstoffe.</p>

8. Internationale Auswirkungen (Fortsetzung)

Unterkriterium/ Indikator	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	Pfad 4	Bemerkungen
8.3 Internationaler Ausgleich <ul style="list-style-type: none"> Entwicklungshilfe: Besteht die Möglichkeit, daß die Entwicklungshilfe von dem Einsatz bestimmter Energiesysteme und den damit verbundenen Auswirkungen beeinflusst wird? 					<p>Die folgenden Meinungen werden vertreten -</p> <p>Atomstaat: Unter der Voraussetzung der wirtschaftlichen Prosperität können entsprechende Mittel für die Entwicklungshilfe eingesetzt werden, u.U. kann jedoch die Verteilungswilligkeit fraglich sein.</p> <p>Ökostaat: Unter der Voraussetzung der Selbstversorgung sind kaum Überschüsse verfügbar, doch besteht möglicherweise eine höhere Bereitschaft zur Unterstützung der Entwicklungsländer.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Verteilung von knappen Rohstoffen (Rangordnung entsprechend dem Nachteil für die Entwicklungsländer, der durch den starken Verbrauch an Brenn- und Rohstoffen in den entwickelten Ländern entsteht) 	groß	mittel	mittel	gering	<p>Die Entwicklungsländer werden um so eher geschädigt, je mehr Brennstoffe die Industrieländer benötigen, da sie nicht genügend Devisen zum Einkauf der knappen Brenn- und Rohstoffe haben.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Technologische Eignung (Rangordnung entsprechend der Eignung von Energietechnologien des Energieszenarios zum Einsatz in Entwicklungsländern) 	gering	gering	mittel	groß	<p>Die Exportchancen und die Eignung bestimmter Versorgungskonzepte und Energietechnologien für Entwicklungsländer erscheinen als abhängig von deren relativer Einfachheit und Robustheit.</p>

